

(11)Publication number : 11-261608

(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl.

H04L 12/40

G06F 13/00

G06F 13/38

H04L 12/56

(21)Application number : 10-057267

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 09.03.1998

(72)Inventor : ONISHI SHINJI

(54) DATA COMMUNICATION SYSTEM, DATA COMMUNICATION EQUIPMENT, DATA COMMUNICATION METHOD AND STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily transfer data at high speed and to surely transfer data by requesting a part of information data through the use of connection ID, after a data communication system has been initialized.

SOLUTION: Image data is shuffled with a purpose of making it resistant against a transmission line error. A burst error which is a continuous code error is converted into a random error being a discrete error, which is easily corrected and interpolated with the processing. For making much of the uniformity of the bias of the occurrence of information quantity by coarseness/fineness of an image in a screen, a case when the variable length codes of run length and the like are used is convenient, when this processing process is performed prior to a compression processing. Then, data identification(ID) information for restoring data shuffling is added. ID added in an ID addition operation is used as auxiliary information, when an information quantity expansion processing is executed at the time of reproduction with mode information of a system, which has been recorded at the some time.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-261608

(43)公開日 平成11年(1999)9月24日

| (51)Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | F I | |
|--------------------------|-------|---------------|---------|
| H 0 4 L 12/40 | | H 0 4 L 11/00 | 3 2 1 |
| G 0 6 F 13/00 | 3 5 7 | G 0 6 F 13/00 | 3 5 7 A |
| | 3 5 0 | | 3 5 0 |
| H 0 4 L 12/56 | | H 0 4 L 11/20 | 1 0 2 Z |

審査請求 未請求 請求項の数38 O L (全 20 頁)

(21)出願番号 特願平10-57267

(22)出願日 平成10年(1998)3月9日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 大西 慎二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

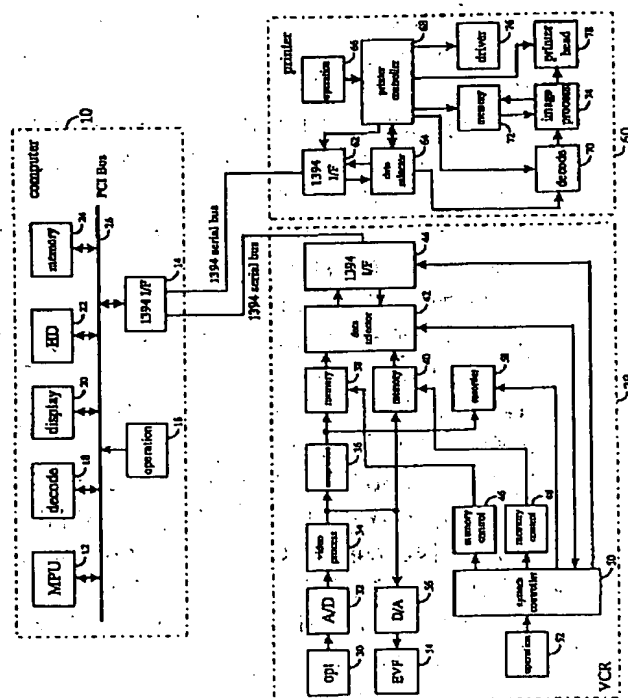
(74) 代理人 弁理士 國分 孝悦

(54)【発明の名称】 データ通信システム、データ通信装置、データ通信方法及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】従来の通信方式の不便性を解決し、簡便に高速にデータを転送するとともに、確実にデータ転送を行なうことができるようにする。

【解決手段】 情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間の論理的な接続を示すコネクションIDを用いて通信を行うデータ通信システムにおいて、前記データ通信システムの初期化後に、前記コネクションIDを用いて前記情報データの一部を要求することにより、データ転送中断からの復帰を行なう際に、複雑な通信手順を行わなくても済むようにする。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報データを送信する送信機器と、該情報データを受信する受信機器との間の論理的な接続を示すコネクションIDを用いて通信を行うデータ通信システムにおいて、

前記データ通信システムの初期化後に、前記コネクションIDを用いて前記情報データの一部を要求することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項2】 請求項1に記載のデータ通信システムにおいて、

前記データ通信システムは、前記コネクションIDを管理する機能を具備する管理機器を含み、該管理機器を用いて前記送信機器と前記受信機器との間の論理的な接続を設定することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項3】 請求項2に記載のデータ通信システムにおいて、

前記管理機器は、前記データ通信システムを構成する各機器を示すノードIDを用いて前記送信機器と前記受信機器とに前記コネクションIDを送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項4】 請求項3に記載のデータ通信システムにおいて、

前記管理機器は、前記コネクションIDとともに、該管理機器に固有なユニークID情報を前記送信機器と前記受信機器とに送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項5】 請求項4に記載のデータ通信システムにおいて、

前記送信機器と前記受信機器とは、前記ユニークID情報を用いてコネクションIDを設定した管理機器を識別することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項6】 請求項2～5の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記管理機器は、IEEE1394規格に準拠したAsynchronous転送方式を用いて前記コネクションIDを送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項7】 請求項2～6の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記管理機器は、前記複数のコネクションIDに関する付加情報をテーブルを用いて管理することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項8】 請求項1～7の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記データ通信システムの初期化は、該データ通信システムの接続構成の変化、または該データ通信システムを構成する機器の電源のON/OFFの何れかに応じて実行されることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項9】 請求項1～8の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記データ通信システムは、前記情報データの通信中に

2

前記初期化が生じた場合に、前記情報データの一部を要求することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項10】 請求項1～9の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記要求される情報データの一部は、正常に受信されたデータ以降の情報データを要求することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項11】 請求項1～10の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

10 複数の受信機器から前記情報データの一部を要求された場合、前記送信機器は、各受信機器の受信するデータの連続性を確保するように該情報データの一部を送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項12】 請求項1～11の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記情報データの一部を要求するデータは、前記データ通信システムを構成する機器の全てに転送されることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項13】 請求項1～12の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

20 前記コネクションIDは、一組の送信機器と受信機器との間の論理的な接続を示すことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項14】 請求項1～12の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記コネクションIDは、一つの送信機器と複数の受信機器との間の論理的な接続を示すことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項15】 請求項1～12の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

30 前記コネクションIDは、複数の送信機器と一つの受信機器との間の論理的な接続を示すことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項16】 請求項1～12の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記コネクションIDは、複数の送信機器と一つの受信機器との間の論理的な接続を示すことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項17】 請求項1～16の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

40 前記送信機器と前記受信機器との間の通信は、前記コネクションIDを用いて実行されることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項18】 請求項1～17の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記送信機器及び前記受信機器から出力される情報データは、前記データ通信システムを構成する全ての機器に転送されることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項19】 請求項18に記載のデータ通信システムにおいて、

50

(3)

3

前記送信機器は、前記データ通信システムを構成する全ての機器を指定するブロードキャストIDと前記コネクションIDとにより構成された通信パケットを用いて前記情報データを送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項20】 請求項1～19の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記送信機器から出力される情報データは、IEEE1394規格に準拠したAsynchronous転送方式を用いて転送されることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項21】 請求項2～20の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記管理機器は、前記送信機器から送信された終了フラグにより、前記情報データの通信が終了したことを認識することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項22】 請求項2～21の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記送信機器と前記受信機器との論理的な接続の開放は、前記管理機器或いは前記受信機器により行うことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項23】 請求項1～22の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記受信機器は、前記送信機器の接続要求に対して、受信バッファのサイズ、メモリ空間内の所定の領域を示すアドレス情報、データ開始のポインタを示すシーケンシャル番号、準備完了を示す情報の少なくとも一つの情報を含むパケットを返送することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項24】 請求項1～23の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記受信機器は、正常にデータが受信されたことを示すビットを設けることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項25】 請求項1～24の何れか1項に記載のデータ通信システムにおいて、

前記送信機器は、前記受信機器からのレスポンスを所定期間計時し、該期間により通信異常を検出することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項26】 請求項25に記載のデータ通信システムにおいて、

前記送信機器は、前記レスポンスを所定期間計時して通信異常を検出した場合に、前記情報データの再送動作を自動的に開始することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項27】 複数の機器間の論理的な接続を示すID情報を用いて同じ情報を複数の機器に対して伝送するデータ通信システムにおいて、

前記データ通信システムの初期化後に、前記ID情報を用いて受信不能となった情報の再送を要求することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項28】 請求項27に記載のデータ通信システ

4

ムにおいて、

前記データ通信システムの初期化は、該データ通信システムの接続構成の変化、または該データ通信システムを構成する機器の電源のON/OFFの何れかに応じて実行されることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項29】 複数の異なる機器間の通信を複数の異なるID情報で判別するデータ通信システムにおいて、前記データ通信システムの初期化後に、前記ID情報で判別される通信に対して再送処理を行うことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項30】 請求項29に記載のデータ通信システムにおいて、

前記ID情報は、前記機器間の通信を特定する情報であり、前記データ通信システムの初期化は、前記データ通信システムの接続構成の変化に応じて実行されることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項31】 情報データを送信する送信機器と該情報データを受信する受信機器との間の論理的な接続を示すコネクションIDを用いて通信を行うデータ通信システムに接続可能なデータ通信装置において、

前記情報データ通信システムの初期化を行う初期化手段と、

前記コネクションIDを用いて前記送信機器に前記情報データの一部を要求する通信手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項32】 複数の機器間の論理的な接続を示すID情報を用いて同じ情報を複数の機器に対して伝送するデータ通信システムに接続可能なデータ通信装置において、

前記データ通信システムの初期化を行う初期化手段と、前記ID情報を用いて受信不能となった情報の再送を要求する通信手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項33】 複数の異なる機器間の通信を複数の異なるID情報で判別するデータ通信システムに接続可能なデータ通信装置において、

前記データ通信システムの初期化を行う初期化手段と、前記ID情報で判別される通信に対して再送処理を行う通信手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項34】 情報データを送信する送信機器と該情報データを受信する受信機器との間の論理的な接続を示すコネクションIDを用いて通信を行うデータ通信方法において、

前記データ通信システムの初期化後に、前記コネクションIDを用いて前記情報データの一部を要求することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項35】 複数の機器間の論理的な接続を示すID情報を用いて同じ情報を複数の機器に対して伝送するデータ通信方法において、

50

(4)

5

前記データ通信システムの初期化後に、前記 I D 情報を用いて受信不能の情報の再送を要求することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 3 6】 複数の異なる機器間の通信を複数の異なる I D 情報で判別するデータ通信方法において、前記データ通信システムの初期化後に、前記 I D 情報で判別される通信に対して再送処理を行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 3 7】 請求項 3 1～3 3 に記載の各手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 3 8】 請求項 3 4～3 6 の何れか 1 項に記載のデータ通信方法の手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はデータ通信システム、データ通信装置、データ通信方法及び記憶媒体に関し、特に、制御信号とデータを混在させて通信することが可能なデータ通信バスを用いて複数電子機器（以下、機器）間を接続して、各機器間でデータ通信を行うシステムに用いて好適なものである。

【0002】

【従来の技術】 パソコン周辺機器の中で、最も利用頻度が高いのはハードディスクやプリンタであり、これらの周辺装置は小型コンピュータ用汎用型インターフェイスで代表的なデジタルインターフェイス（以下、デジタル I/F）である SCSI 等をもってパソコン間との接続がなされ、データ通信が行われている。

【0003】 また、デジタルカメラやデジタルビデオカメラといった記録再生装置もパソコン（以下、PC）への入力手段として、周辺装置の 1 つであり、近年、デジタルカメラやビデオカメラで撮影した静止画や動画といった映像を PC へ取り込み、ハードディスクに記憶したり、または PC で編集した後、プリンタでカラープリントするといった分野の技術が進んでおり、ユーザーも増えている。

【0004】 取り込んだ画像データを PC からプリンタやハードディスクへ出力する際などに、上記の SCSI 等を経由してデータ通信がされるものであり、そのようなとき画像データのようにデータ量の多い情報を送るためにも、こういったデジタル I/F には転送データレートの高い、かつ汎用性のあるものが必要とされる。

【0005】 図 8 に、従来の例としてデジタルカメラ、PC 及びプリンタを接続したときのブロック図を示す。図 8 において、101 はデジタルカメラ、102 はパソコン（P）、103 はプリンタである。さらに、104 はデジタルカメラの記録部であるメモリ、105 は画像データの復号化回路、106 は画像処理部、107 は D/A コンバータ、108 は表示部である EVF、109 はデジタルカメラのデジタル I/

6

0 部、110 は PC102 のデジタルカメラとのデジタル I/O 部、111 はキーボードやマウスなどの操作部、112 は画像データの復号化回路、113 はディスプレイ、114 はハードディスク装置、115 は RAM 等のメモリ、116 は演算処理部の MPU である。

【0006】 117 は PCI バス、118 はデジタル I/F の SCSI インターフェイス（ボード）、119 は PC102 と SCSI ケーブルで繋がったプリンタの SCSI インターフェイス、120 はメモリ、121 はプリンタヘッド、122 はプリンタ制御部のプリンタコントローラ、123 はドライバである。

【0007】 デジタルカメラで撮像した画像を PC102 に取り込み、また PC102 からプリンタへ出力するときの手順の説明を行う。デジタルカメラ 101 のメモリ 104 に記憶されている画像データが読みだされると、読み出された画像データのうちの一方は復号化回路 105 で復号化され、画像処理回路 106 で表示するための画像処理がなされ、D/A コンバータ 107 を経て、EVF 108 で表示される。また、一方では、外部出力するためにデジタル I/O 部 109 から、ケーブルを伝わって PC102 のデジタル I/O 部 110 へ至る。

【0008】 PC102 内では、PCI バス 117 を相互伝送のバスとして、デジタル I/O 部 110 から入力した画像データは、記憶する場合はハードディスク 114 で記憶され、表示する場合は復号化回路 112 で復号化された後、メモリ 115 で表示画像としてメモリされて、ディスプレイ 113 でアナログ信号に変換されてから表示される。PC102 での編集時等の操作入力は操作部 111 から行い、PC102 全体の処理は MPU 116 で行う。

【0009】 また、画像をプリント出力する際は、PC102 内の SCSI インターフェイスボード 118 から画像データを SCSI ケーブルにのせて伝送し、プリンタ 103 側の SCSI インターフェイス 119 で受信し、メモリ 120 でプリント画像として形成され、プリンタコントローラ 122 の制御でプリンタヘッド 121 とドライバ 123 が動作して、メモリ 120 から読み出したプリント画像データをプリントする。

【0010】 以上が、従来の画像データを PC102 に取り込み、またはプリントするまでの手順である。このように、従来はホストである PC102 にそれぞれの機器が接続され、PC102 を介してから、記録再生装置で撮像した画像データをプリントしている。

【0011】 また、ディジタル VTR、TV、チューナなどの AV 機器や、パーソナルコンピュータ（以下、PC と称する）等を IEEE 1394 シリアルバス（以下、1394 と称する）を用いて相互に接続し、これらの間においてディジタルビデオ信号、ディジタルオーディオ信号などを送受信する通信システムが提案されている。

【0012】 これらのシステムにおいては、リアルタイムにデータ転送することが重要となるため、いわゆる同期通信（以下、Isochronous 通信と称する）によって、

50

(5)

データ通信を行なっている。この場合には、データ転送のリアルタイム性は保証されるが、通信が確実に行なわれるかは保証されない。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例で挙げたデジタルインターフェイスの問題点として、SCSIには転送データレートの高いものや、パラレル通信のためケーブルが太いもの、接続される周辺機器の種類や数、接続方式などにも制限があり、多くの面での不便性も指摘されている。

【0014】また、従来の1394通信の場合には、同期通信を行なうため、通信が確実に行なわれるかは保証されない。したがって、確実にデータ転送を行ないたい場合には、従来の1394 Isochronous通信を使用することはできない。

【0015】また、従来の1394 Isochronous通信では、通信帯域に空きがある場合にも、通信の総数が64に制限される。このため、通信帯域をあまり要求しないような通信を多数行ないたい場合には、従来の1394 Isochronous通信を使用することはできないといった問題点があった。

【0016】また、従来の1394通信方式では、データ転送の間に、バスリセットやエラーによる、データ転送の中断が生じることが考えられる。この場合、従来の1394通信方式では、どのようなデータ内容が失われたのかを知ることができない。そのため、従来の1394通信方式では、該データ転送中断からの復帰を行なうためには、非常に複雑な通信手順を踏むことを要求されるという問題点があった。

【0017】本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、従来の通信方式の不利便性を解決し、簡便に高速にデータを転送するとともに、確実にデータ転送を行なうことを第1の目的とする。また、通信帯域をあまり使用しない場合に、多数の通信を同時に行なうことを第2の目的とする。また、データ転送中断により失われたデータを容易に検出することが可能で、上記データ転送中断からの復帰を、確実に、かつ簡単に行なうことを第3の目的とする。また、複数のコントロールノードがネットワーク上に存在する場合に、個々のコントロールノードが設定した論理的コネクションを識別する手段を提供し、1つのソースノードから複数のデスティネーションノードに対してデータを送信できるようにすることを第4の目的とする。また、データ転送中断からの復帰を行なうための通信手順を簡素化できるようにすることを第5の目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明のデータ通信システムは、従来抱えている問題を解決するため、本発明は、従来からあるデジタルI/Fの問題点を極力解消した、各デジタル機器に統一されて搭載されるような汎用

8

型デジタルI/F(例えばIEEE1394-1995 規格のハイパフォーマンス・シリアルバス)を用いて、PCやプリンタ、その他周辺装置、またデジタルカメラやデジタルVTRの記録再生装置等をネットワーク構成で接続したときの機器間データ通信を実現し、記録再生装置からビデオデータ等のPCへの取り込み、また、映像データをプリンタへ直接転送しプリントなどを実現する。

【0019】このようなネットワークにおいて、各種のデータをAsynchronousトランザクションによりそれぞれのデータを複数に分割して伝送するプロトコルを提供するものである。ペイロード内に、バスリセット等によっても変化しない、コントロールノードが有する固有のノード情報であるIDを付加する。コントロールノードは、ソースに対して論理的に接続されたデスティネーション数を告知する。

【0020】ソースノードは、デスティネーションからのバッファサイズごとに該デスティネーションからの受信確認応答パケットをまって、次のセグメントパケットを送信する。ソースノードからの送信データ終了を示すパケットに対してそれぞれのデスティネーションは、受信確認応答パケットを返す。

【0021】本発明のデータ通信システムは、情報データを送信する送信機器と該情報データを受信する受信機器との間の論理的な接続を示すコネクションIDを用いて通信を行うデータ通信システムにおいて、前記データ通信システムの初期化後に、前記コネクションIDを用いて前記情報データの一部を要求することを特徴としている。データ通信システム。また、本発明のデータ通信システムの他の特徴とするところは、前記データ通信システムは、前記コネクションIDを管理する機能を具備する管理機器を含み、該管理機器を用いて前記送信機器と前記受信機器との間の論理的な接続を設定することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記管理機器は、前記データ通信システムを構成する各機器を示すノードIDを用いて前記送信機器と前記受信機器とに前記コネクションIDを送信することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記管理機器は、前記コネクションIDとともに、該管理機器に固有なユニークID情報を前記送信機器と前記受信機器とに送信することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器と前記受信機器とは、前記ユニークID情報を用いてコネクションIDを設定した管理機器を識別することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記管理機器は、IEEE1394規格に準拠したAsynchronous転送方式を用いて前記コネクションIDを送信することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記管理機器は、前記

9

複数のコネクションIDに関する付加情報をテーブルを用いて管理することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記データ通信システムの初期化は、該データ通信システムの接続構成の変化、または該データ通信システムを構成する機器の電源のON/OFFの何れかに応じて実行されることを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記データ通信システムは、前記情報データの通信中に前記初期化が生じた場合に、前記情報データの一部を要求することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記要求される情報データの一部は、正常に受信されたデータ以降の情報データを要求することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、複数の受信機器から前記情報データの一部を要求された場合、前記送信機器は、各受信機器の受信するデータの連続性を確保するように該情報データの一部を送信することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記情報データの一部を要求するデータは、前記データ通信システムを構成する機器の全てに転送されることを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記コネクションIDは、一組の送信機器と受信機器との間の論理的な接続を示すことを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記コネクションIDは、一つの送信機器と複数の受信機器との間の論理的な接続を示すことを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記コネクションIDは、複数の送信機器と一つの受信機器との間の論理的な接続を示すことを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器と前記受信機器との間の通信は、前記コネクションIDを用いて実行されることを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器及び前記受信機器から出力される情報データは、前記データ通信システムを構成する全ての機器に転送されることを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器は、前記データ通信システムを構成する全ての機器を指定するブロードキャストIDと前記コネクションIDとにより構成された通信パケットを用いて前記情報データを送信することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器から出力される情報データは、IEEE1394規格に準拠したAsyn

(6)

10

chronous転送方式を用いて転送されることを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記管理機器は、前記送信機器から送信された終了フラグにより、前記情報データの通信が終了したことを認識することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器と前記受信機器との論理的な接続の開放は、前記管理機器或いは前記受信機器により行うことを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記受信機器は、前記送信機器の接続要求に対して、受信バッファのサイズ、メモリ空間内の所定の領域を示すアドレス情報、データ開始のポインタを示すシーケンシャル番号、準備完了を示す情報の少なくとも一つの情報を含むパケットを返送することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記受信機器は、正常にデータが受信されたことを示すビットを設けることを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器は、前記受信機器からのレスポンスを所定期間計時し、該期間により通信異常を検出することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記送信機器は、前記レスポンスを所定期間計時して通信異常を検出した場合に、前記情報データの再送動作を自動的に開始することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、複数の機器間の論理的な接続を示すID情報を用いて同じ情報を複数の機器に対して伝送するデータ通信システムにおいて、前記データ通信システムの初期化後に、前記ID情報を用いて受信不能となった情報の再送を要求することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記データ通信システムの初期化は、該データ通信システムの接続構成の変化、または該データ通信システムを構成する機器の電源のON/OFFの何れかに応じて実行されることを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、複数の異なる機器間の通信を複数の異なるID情報で判別するデータ通信システムにおいて、前記データ通信システムの初期化後に、前記ID情報で判別される通信に対して再送処理を行うことを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、前記ID情報は、前記機器間の通信を特定する情報であり、前記データ通信システムの初期化は、前記データ通信システムの接続構成の変化に応じて実行されることを特徴としている。

【0022】本発明のデータ通信装置は、情報データを送信する送信機器と該情報データを受信する受信機器との間の論理的な接続を示すコネクションIDを用いて通信を行うデータ通信システムに接続可能なデータ通信装

(7)

11

置において、前記情報データ通信システムの初期化を行う初期化手段と、前記コネクションIDを用いて前記送信機器に前記情報データの一部を要求する通信手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置の他の特徴とするところは、複数の機器間の論理的な接続を示すID情報を用いて同じ情報を複数の機器に対して伝送するデータ通信システムに接続可能なデータ通信装置において、前記データ通信システムの初期化を行う初期化手段と、前記ID情報を用いて受信不能となった情報の再送を要求する通手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置のその他の特徴とするところは、複数の異なる機器間の通信を複数の異なるID情報で判別するデータ通信システムに接続可能なデータ通信装置において、前記データ通信システムの初期化を行う初期化手段と、前記ID情報で判別される通信に対して再送処理を行う通信手段とを具備することを特徴としている。

【0023】本発明のデータ通信方法は、情報データを送信する送信機器と該情報データを受信する受信機器との間の論理的な接続を示すコネクションIDを用いて通信を行うデータ通信方法において、前記データ通信システムの初期化後に、前記コネクションIDを用いて前記情報データの一部を要求することを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法の他の特徴とするところは、複数の異なる機器間の論理的な接続を示すID情報を用いて同じ情報を複数の機器に対して伝送するデータ通信方法において、前記データ通信システムの初期化後に、前記ID情報を用いて受信不能の情報の再送を要求することを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、複数の異なる機器間の通信を複数の異なるID情報で判別するデータ通信方法において、前記データ通信システムの初期化後に、前記ID情報で判別される通信に対して再送処理を行うことを特徴としている。

【0024】本発明の記憶媒体は、前記の各手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを格納したことを特徴としている。また、本発明の記憶媒体の他の特徴とするところは、前記のデータ通信方法の手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを格納したことを特徴としている。

【0025】

【作用】本発明は前記技術手段よりなるので、コントローラノードにより、ネットワーク内に一意に決めた独立したコネクションIDを設定し、ソース、デスティネーションノード間に論理的なコネクションをはり、それぞれの論理的なコネクションに前記コネクションIDをあてる。それ以後は、ソース、デスティネーションノード間のハンドシェイク通信においては、前記コントローラが設定したコネクションIDナンバーをペイロード内のフィールドに含む、いわゆるブロードキャストAsynchronous

12

トランザクションを用いて通信する。

【0026】それぞれのノードは、ペイロード内のコネクションIDを判別して、自身のノード間に設定されたコネクションであるか否かを判別し、設定されたコネクションID以外は、すべて自分自身で排除する。

【0027】ソースノードは、デスティネーションノードに対して、コネクション要求フラグを有するブロードキャストパケットを送信し、デスティネーションノードは、そのノードがデータの受信準備が終了次第、受信できるバッファサイズ情報、および、データパケットの開始順番を示すデータシーケンス番号を含み、Ackビットを設定して、いわゆるブロードキャストAsynchronousトランザクションを用いて通信する。ソースノードは、ブロードキャストで送信されたパケットを受信して、コネクションIDを判別し、デスティネーションノードからのAckレスポンスであることを確認する。以上により、データ転送が開始される。

【0028】また、ペイロード内のコントロールノードの固有情報であるワールドワイドユニークIDとコントロールノードの設定したコネクションIDにより、ソース、デスティネーションノードは、ソースデスティネーション間に個別に設定された論理的コネクションを識別する。

【0029】また、複数接続されたデスティネーションに単一のコネクションIDによりデーターを送信する。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、図1～図16を用いて、本発明の実施の形態について説明する。図1において、10はcomputerであり、12は演算処理装置(MPU)、14は第一の1394インターフェイス、16はキーボードなど第一の操作部、18は第一のデコーダ、20はCRTディスプレイなどの表示装置、22はハードディスク、24は第一のメモリであり本発明に係るcomputer10の内部メモリ、26はPCIバスなどのコンピュータ内部バスである。

【0031】また、28はVCRであり、30は撮像光学系、32はアナログ-デジタル(A/D)変換器、34はビデオ処理部、36は圧縮伸長回路、38は第一のメモリ、40は第二のメモリ、42は第一のデータセクタ、44は第二の1394インターフェイス、46は第一のメモリ制御回路、48は第二のメモリ制御回路、50はシステムコントローラ、52は第二の操作部、54はファインダ、56はD/A変換器、58は記録部である。

【0032】さらに、60はプリンタであり、62は第三の1394インターフェイス、64は第二のデータセクタ、66は第三の操作部、68はプリンタコントローラ、70は第二のデコーダ、72は第三のメモリ、74は画像処理部、76はドライバ、78はプリンタヘッドである。

【0033】computer10と、VCR28、及び、プリンタ60とは、第一から第三の1394インターフェイス14、44、62によって1394シリアルバスのノードを構成するとともに、

(8)

13

該第一から第三の1394インターフェイス14, 44, 62を介して相互に接続されており、データの授受や、コマンドによるコントロール等が可能になっている。

【0034】本実施の形態では、例えば、computer10は、1394シリアルバス上における、画像信号送受信のコントローラとして動作する。本発明に係るcomputer10においては、例えば、PCIバスなどのコンピュータ内部バス26によって、12は演算処理装置(MPU)と、1394インターフェイス14、キーボード16、デコーダ18、CRTディスプレイ20、ハードディスク22、内部メモリ24などの、内部の各デバイスとが相互に接続されている。

【0035】12は演算処理装置(MPU)は、ハードディスク22に記録されているソフトウェアを実行するとともに、様々なデータを内部メモリ24に移動させる。また、12は演算処理装置(MPU)は、PCIバス26によって接続されている各デバイスの、調停動作なども合わせて行なう。

【0036】1394インターフェイス14は、1394シリアルバス上に転送される画像信号を受信するとともに、ハードディスク22に記録されている画像信号や、内部メモリ24に記憶される画像信号を送信する。また、1394インターフェイス14は、1394シリアルバス上に接続された他の機器に対するコマンドデータを送信する。また、1394インターフェイス14は、1394シリアルバス上に転送される信号を他の1394ノードに転送する。

【0037】操作者は、キーボード16などの操作部を通じて、MPU12に、ハードディスク22に記録されているソフトウェアを実行させる。該ソフトウェア等の情報は、CRTディスプレイなどの表示装置20によって、操作者に提示される。デコーダ18は、前記のソフトウェアを通じて、1394シリアルバス上から受信した画像信号をデコードする。デコードされた画像信号も、また、CRTディスプレイなどの表示装置20によって操作者に提示される。

【0038】本実施の形態では、例えば、VCR28は、画像信号の入力装置として動作する。撮像光学系30から入力された映像の輝度信号(Y)と色差信号(C)は各々A/D変換器32にてデジタルデータに変換される。前記デジタルデータは、ビデオ処理部34にて多重化される。その後、圧縮伸長回路36にて該画像情報のデータ量を圧縮する。一般に、YC独立に該圧縮処理回路を備えているが、ここでは説明の簡略化の為にYC時間分割での圧縮処理の例を示す。

【0039】次に、前記画像データを伝送路誤りに強くする目的でシャフリング処理を施す。この処理の目的は連続的な符号誤りであるところのバーストエラーを修整や補間の行いやすい離散的な誤りであるところのランダムエラーに変換する事である。加えて、画像の画面内の粗密による情報量の発生の変りを均一化する目的を重視する場合には前記圧縮処理の前に本処理工程を持てくると、ランレングス等の可変長符号を用いた場合の都合

14

が良い。

【0040】これを受けて、データ・シャフリングの復元の為のデータ識別(ID)情報を付加する。このID付加動作にて付加されたIDは、同時に記録しておいた前記システムのモード情報等と共に再生時の逆圧縮処理(情報量伸張処理)の際に補助情報として利用する。

【0041】これらのデータの再生時の誤りを低減する為にエラー訂正(ECC)情報を付加する。この様な冗長信号の付加までを、映像と音声等の情報毎に対応する独立の記録エリア毎に処理する。前記のように、ID情報やECC情報が付加された画像信号は、記録部58により、磁気テープ等の記録媒体に記録されるとともに、後述する第一のメモリ38に一時的に記憶される。

【0042】一方、ビデオ処理部34にて多重化された画像データは、D/A変換器56によって、ディジタルアナログ変換され、電子ビューファインダ54で操作者により観察される。また、操作者は第二の操作部52を介して、様々な操作情報をシステムコントローラ50に送信し、システムコントローラ50は、該操作情報によって、VCR全体を制御するようになっている。

【0043】また、ビデオ処理部34にて多重化された画像データは、第二のメモリ40に出力され、一時的に記憶される。前述した第一のメモリ38と、二のメモリ40とは、それぞれ、第一のメモリ制御回路46と、第二のメモリ制御回路48とを介し、システムコントローラ50により動作制御されている。

【0044】第一のデータセクタ42は、前述した第一のメモリ38と、二のメモリ40からのデータを選択して、第二の1394インターフェイス44に受け渡す、あるいは、第二の1394インターフェイス44からのデータを選択して、第一のメモリ38と、二のメモリ40とのどちらかに受け渡す。前記動作により、VCR28における第二の1394インターフェイス44からは、圧縮された画像データと非圧縮の画像データとが、操作者により選択されて出力できるようになっている。

【0045】第二の1394インターフェイス44は、1394シリアルバスを通じて、VCR28を制御するためのコマンドデータを受信する。受信されたコマンドデータは、第一のデータセクタ42を通じて、システムコントローラ50に入力される。システムコントローラ50は、前記のコマンドデータに対するレスポンスデータを作成して、第一のデータセクタ42、及び、第二の1394インターフェイス44を通じ、1394シリアルバスに該データを送出する。

【0046】本実施の形態では、例えば、プリンタ60は、画像の印刷出力装置として動作する。第三の1394インターフェイス62は、1394シリアルバス上に転送される画像信号と、1394シリアルバスを通じて該プリンタ60を制御するためのコマンドデータとを受信する。また、第三の1394インターフェイス62は、該コマンドに対するレスポンスデータを送信する。

(9)

15

【0047】受信された画像データは、第二のデータセクタ64を通じて、第二のデコーダ70に入力される。第二のデコーダ70は、該画像データをデコードして、画像処理部74に出力する。画像処理部74は、デコードされた画像データを第三のメモリ72に一時的に記憶する。

【0048】一方、受信されたコマンドデータは、第二のデータセクタ64を通じて、プリンタコントローラ68に入力される。プリンタコントローラ68は、該コマンドデータによりドライバ76による紙送り制御や、プリンタヘッド78の位置制御など、様々な印刷に関する制御を行なう。また、プリンタコントローラ68は、第三のメモリ72に一時的に記憶された画像データを、印刷データとして、プリンタヘッド78に送信し、印刷動作を行わせる。

【0049】前述したように、本実施の形態に係る、第一から第三の1394インターフェイス14, 44, 62は、それぞれ、1394シリアルバスのノードを構成する。第一1394インターフェイス14は、コントロールノード、または、コントローラとして動作し、第二1394インターフェイス44は、画像データのソースノードとして動作し、第三1394インターフェイス62は、デスティネーションノードとして動作する。

【0050】以下に、図2を用いて、本実施の形態に係る各ノードの動作を示す。図2において、200 はコントローラ、202 はソースノード、204 はデスティネーションノード206 はソースノード内部のサブユニット、208 は画像データ等のobject、210 はデスティネーションノード内部の第一のメモリ空間、212 は第一の接続、214 はデスティネーションの第n のメモリ空間、216 は第n の接続である。

【0051】コントローラ200 は、データ転送を行うソースノード202 とデスティネーションノード204 との接続を確立するための接続IDを管理するノードである。コントローラ200 は、ソースノード202 、及び、デスティネーションノード204 と独立したノードであってもよいし、ソースノード、または、デスティネーションノードとコントローラとが同じであってもかまわない。

【0052】後者の場合、コントローラと同じノードである、ソースノード、または、デスティネーションノードと、コントローラとの間のトランザクションは、不要である。本実施の形態では、コントローラ200 がソースノード202 、及び、デスティネーションノード204 とは別のノードに存在する場合の例を示す。

【0053】本実施の形態の通信装置においては、複数の接続を確立することが可能である。ソースノード202 は、内部のサブユニット206 から画像データ等のobject208 を、例えば、第一の接続212 を通じて、デスティネーションノード内部の第一のメモリ空間210 に書き込む。また、前述の接続によるデータの授受は、例えば、Asynchronousパケットを用いて

16

行なわれる。

【0054】次に、図3(a)を用いて、前述した、コントローラ200、ソースノード202、デスティネーションノード204の、各ノードの動作について説明する。コントローラは、ユーザーが選択したソースノードとデスティネーションノードに対して、接続を行うためのデータパケットを送信する。このパケットはAsynchronousパケットで、ペイロードにはこの接続を識別するための接続IDが書かれている。

10 【0055】このパケットに続いて、コントローラはソースノードに送信コマンドパケットを送信する。送信コマンドパケットを受け取ると、ソースノードとデスティネーションノードは割り当てられた接続IDを使用してブロードキャストトランザクションを行い、データ転送を開始する。データ転送が終了するとソースはsegment endを示すブロードキャストパケットを送出し、このパケットを受け取ったコントローラは接続IDを解放して、データ転送が終了する。

20 【0056】コントローラから接続ID通知のパケットと送信コマンドパケットを受け取ったソースノードは、デスティネーションノードに対する問い合わせのAsynchronousブロードキャストパケットを送信する。このパケットにはコントローラに指定された接続IDが書き込まれている。

30 【0057】デスティネーションノードはこのパケットを受け取ってレスポンスのブロードキャストパケットを送出する。このパケットにも同一の接続IDが書き込まれており、ソースノードはこのIDを照合してこのソースノード宛のパケットであるかをどうかを識別する。レスポンスパケットには、デスティネーションノードのバッファサイズとオフセットアドレスが書き込まれており、これ以後のデータ転送はそのアドレスに対するライトトランザクションによって行われる。

【0058】ソースノードはデスティネーションノードから受け取ったオフセットアドレスに対して、Asynchronousブロードキャストパケットを使用して書き込みを行う。このパケットには前記接続IDとデータのシーケンス番号が書き込まれている。

40 【0059】ブロードキャストパケットを送信した後、ソースノードはデスティネーションノードからのレスポンスを待機する。デスティネーションノードからは接続IDとシーケンス番号が書かれたレスポンスパケットがAsynchronousブロードキャストパケットで送信され、このパケットを受け取るとソースノードはシーケンス番号をインクリメントし、次のデータを同様に送信する。この手順を繰り返して、ソースノードはデータ転送を行う。

50 【0060】デスティネーションノードからのレスポンスを待機する最大の時間はあらかじめ決められており、その時間を過ぎてもレスポンスが帰ってこない場合は、

(10)

17

同一シーケンス番号を用いて、同一データを再送する。また、デスティネーションノードから再送要求のレスポンスパケットが送信された場合は、指定されたシーケンス番号のデータをブロードキャストで再送する。全てのデータの転送が終了したら、ソースノードはsegment endを示すブロードキャストパケットを送信して、データ転送を終了する。

【0061】コントローラから接続ID通知のパケットを受け取ったデスティネーションノードは、ソースノードからの問い合わせのAsynchronousブロードキャストパケットを待機する。ブロードキャストパケットを受け取ったデスティネーションノードは、そのパケットに書かれている接続IDとコントローラから通知された接続IDを照合して、このパケットがソースノードからのパケットであるかどうかを判別する。

【0062】ソースノードからの問い合わせパケットを受信すると、デスティネーションノードは接続ID、データ受信用のバッファサイズとオフセットアドレスを書き込んだレスポンスパケットをブロードキャストで送信する。ソースノードからのデータは、このアドレスに対して書き込まれる。

【0063】ソースノードからデータが書き込まれると、デスティネーションノードはペイロード中の接続IDの照合を行う。このIDがコントローラから通知されたIDと一致する場合はデータを受け取って、接続IDと受信データ中のシーケンス番号を書き込んだレスポンスパケットをブロードキャストで送信する。受信データのシーケンス番号に不整合が検出された場合、再送要求を示すレスポンスを送出し、ソースノードに再度データを要求することができる。

【0064】全てのデータ転送が終了すると、ソースノードからsegment endを示すブロードキャストパケットが送信され、このパケットを受信するとデータ転送プロセスを終了する。

【0065】確実にデータを転送するためには、バスリセットの発生や何らかのエラーの発生により、データ転送中が中断した場合にも、速やかに該データ転送が再開されることが望ましい。本実施の形態では、再送要求の手順を設けることで該問題点を解決している。次に、該再送要求の手順を図3(b)を用いて説明する。

【0066】例えば、シーケンス番号が*i*であった時に、データ転送が中断した場合、まず、各ノードは規格で定められた手順でバスの再構築を行う。バスの再構築が完了した後、デスティネーションノードは接続IDとシーケンス番号*i*を書き込んだ再送要求パケット(resend request)を、ブロードキャストパケットで送信する。

【0067】ソースノードは受信したパケットの接続IDを照合し、要求されたシーケンス番号以降のデータ、すなわち、シーケンス番号(*i*+1)で始まるデ

18

ータ列のデータを順次ブロードキャストパケットで送信する。

【0068】前述の手順により、ソースノード、デスティネーションノード、コントローラノードはそれぞれノードIDを考慮することなく、データ転送が中断しても、その後のデータ転送を容易に、かつ、確実に再開することができる。また、前述のように、本実施の形態では、データ転送が中断した場合にも、コントローラの制御手順が簡略化できる効果がある。

10 【0069】次に、図4を用いて、前述のAsynchronousパケットについて説明する。本実施の形態に係るAsynchronousパケットは、例えば、4 byte、(32 bits、以下クアドレットと称する)を単位とするデータパケットである。

【0070】Asynchronousパケットにおいて、最初の16 bitsはdestination IDフィールドであり、該フィールドは受信先のノードIDを示す。本実施の形態のように、ブロードキャストを行なう場合には、このフィールドの値はFFFF(16進数)である。

20 【0071】次の6 bitsのフィールドは、トランザクション・ラベル(tl)フィールドであり、各トランザクション固有のタグである。次の2 bitsのフィールドは、リトライ(rt)コードであり、パケットがリトライを試みるかどうかを指定する。

【0072】次の4 bitsのフィールドは、トランザクションコード(tcode)である。tcodeは、パケットのフォーマットや、実行しなければならないトランザクションのタイプを指定する。

30 【0073】本実施の形態においては、例えば、この値が0001(2進数)である、データブロックの書き込みリクエストのトランザクションを用いる。次の4 bitsのフィールドは、プライオリティ(pri)フィールドであり、優先順位を指定する。本実施の形態においては、Asynchronousパケットを用いているので、このフィールドの値は0000(2進数)である。

40 【0074】次の16 bitsはsource IDフィールドであり、送信側のノードIDを示す。次の48 bitsはdestination offsetフィールドであり、パケットの受信先ノードアドレスの、下位48 bitsがこのフィールドによって指定される。

【0075】次の16 bitsはdata lengthフィールドであり、後述するデータフィールドの長さを、バイト単位で示している。次の16 bitsはextended tcodeフィールドであり、本実施の形態に用いられるデータブロックの書き込みリクエストトランザクションにおいては、この値は0000(16進数)である。

50 【0076】次の32 bitsはheader CRCフィールドであり、前述したdestination IDフィールドからextended tcodeフィールドまでを、パケットヘッダと称し、該ヘッダパケットのエラー検出に用いられる。

(11)

19

【0077】次のフィールドは可変長のデータフィールドであり、該データフィールドをパケットのペイロードと称する。本実施の形態においては、該データフィールドがクアドレットの倍数でない場合、クアドレットに満たないビットには0が詰められる。

【0078】次の32 bitsのフィールドはdata CRC フィールドであり、前記のheader CRC フィールドと同様に、該データフィールドのエラー検出に用いられる。図5は、前述したフィールドにおいて、本実施の形態にていられるAsynchronousパケットヘッダにおいて、固定のデータを書き加えた図である。

【0079】また、図6は、本実施の形態にて用いられるAsynchronousパケットのデータフィールドの構造を示す図である。図6において、図4と同じ機能を持つデータについては説明しない。

【0080】最初の6クアドレットはヘッダ・インフォメーションであり、前述した接続を識別するための接続IDなどが書かれる。6クアドレット目以降は、可変長のデータブロックである。本実施の形態において、該データブロックがクアドレットの倍数でない場合、クアドレットに満たないビットには0が詰められる。

【0081】図7は、前記ヘッダ・インフォメーションの構造を示した図である。最初の2クアドレットは、コントロールノードのワールドワイドユニークIDであり、該データにより、ソース、デスティネーションは、接続を設定したコントロールノードを識別する。

【0082】このワールドワイドユニークIDは、IEEE 1394- 1995規格に準拠する。ここでは、個々のコントロールノードを識別するためにIEEE1394- 1995規格に準拠したワールドワイドユニークIDを用いたが、バスリセットなどが発生しても、変化しない個々のノードを識別できる固有の情報であればなんでもよい。

【0083】次の16 bitsは、前述した接続ID (connection ID) フィールドであり、該データによって接続を識別する。複数のコントローラが同一の接続IDを設定した場合も、個々のノードは、前記コントロールノードのユニークなIDと前記接続IDにより、絶対的な論理的接続を識別する。

【0084】また、個々のコントローラは、他のコントローラの設定した接続ID番号の重複を許し、コントローラは、他のコントローラの設定したIDを使用してもよい。

【0085】次の8 bitsは、プロトコルタイプ(protocol type) フィールドであり、該ヘッダ・インフォメーションを用いたデータ授受の手順を示す。図では、Reservedとして示されている。本実施の形態の授受手順は、例えば、01(16進数)の値が用いられる。

20

【0086】次の8 bitsは、コントロールフラグ(control flags)フィールドであり、制御データが書かれる。コントロールフラグフィールドの最上位ビットは、例えば、再送要求(resend request)フラグであり、このビットの値が1の時、データの再送要求が生じていることを示す。

【0087】次の16 bitsは、シーケンス番号(sequence number) フィールドである。前述したように、該シーケンス番号フィールドは、特定の接続IDにて送受信されるデータパケットに対し、連続的な値が使用される。デスティネーションノードは、該シーケンス番号フィールドによって、有意なデータの連続性を監視し、不一致が生じた場合には、ソースノードに対して再送要求を行なう。

【0088】次の16 bitsは、確認応答番号(reconfirmation number) フィールドである。このフィールドは、前述の再送要求フラグの値が1の時のみ、意味を持つフィールドである。前述の再送要求フラグの値が1の時、このフィールドは、再送要求が生じている開始パケットのシーケンス番号を示す。

【0089】次の16 bitsは、デスティネーションノードの有するバッファサイズを示す。次の48ビットは、デスティネーションノードの1212アドレス空間のオフセットアドレスを示す。

【0090】図9は、2つのコントローラがネットワーク上にそれぞれ同一の接続IDを設定した構成を示す。図中のコントローラノード1は、バスリセットなどが発生しても変化しないノードユニークな識別IDを有することを示す。ここでは、IEEE1394- 1995規格のワールドワイドユニークID=1とする。

【0091】おなじく、図中のコントローラノード2は、前記コントローラノード1同様にバスリセットなどが発生しても変化しないノードユニークな識別IDを有することを示す。ここでは、IEEE1394- 1995規格のワールドワイドユニークID=4とする。それぞれのコントローラは、ソースデスティネーション間に論理的な接続を設定しており、ここでは、それぞれの論理的接続IDが0となっている。

【0092】このように、同一の接続IDをそれぞれのコントローラが設定した場合も、コントロールノード間で、接続IDが重複しないようにするネゴシエーションが必要ない。

【0093】コントローラは、接続設定にあたり、あらかじめソースデスティネーション間にそれぞれ接続IDとコントローラのノードユニークな識別IDを告知しておく。ソース、デスティネーションそれぞれは、接続を設定したコントローラを前記手順によりここに識別する。

【0094】図10は、図3(a)にて説明した、フローを補足する本実施の形態の全体のコントローラとソー

(12)

21

ス、デスティネーション間の大きなフローを示す。

(1) コントローラーは、まず、デスティネーションにデスティネーションが許容できる最大のAsynchronous Write トランザクションのペイロードサイズを現すIEEE 1394- 1995規格に準拠したmax _rec サイズを問い合わせると同時にコントローラーが設定したユニークなコネクションIDを告知する。デスティネーションは、前記コントローラーからのコマンドに対して、max _rec サイズを示しかつコネクションIDが設定されたことをレスポンスとして返す。

【0095】(2) 次に、コントローラーは、ソースに対して前記コントローラーが設定したユニークなコネクションIDと、コントローラーがソース、デスティネーション間で論理的に接続するデスティネーションの総数Nと、ソースが送信するブロードキャストAsynchronous Write トランザクションのペイロードのサイズを告知する。ソースは、前記コントローラーからのコマンドに対して、それぞれが設定されたことをレスポンスとして返す。

【0096】(3) コントローラーは、ソースに対して送信を希望するソースの有するオブジェクトデータの中から1つのオブジェクトを選択する。ソースは、コントローラーに対して該オブジェクトが選択されたことをレスポンスとして返す。該選択されたオブジェクトは、静止画でも動画でもよい。また、テキストデータや、バイナリーデータでもよい。

【0097】(4) コントローラーは、前記ソースからのレスポンスに対してソースがオブジェクトを送信できることを知ると、コントローラーは、ソースに対して選択したオブジェクトをデスティネーションに対して送信開始を指示するコマンドを送信する。

【0098】(5) ソースは、コントローラーからの前記送信開始コマンドを受信すると、選択したオブジェクトを送信開始する。

【0099】(6) ソースからのオブジェクトの送信が終了するとコントローラーは、ソースに対して選択したオブジェクトを開放する。

【0100】(7) この時点で、コントローラーは、更に他のオブジェクトを送信したいのであれば、前記の手順(3)から手順(6)を繰り返す。

【0101】(8) すべてのオブジェクトを送信し終わるとコントローラーは、先に設定したユニークなコネクションIDをリリースしてもよい。

【0102】図11は、1つのコントローラーがネットワーク上に同一のコネクションIDを1つのソースとN個のデスティネーション間に設定した構成を示す。ここでは、ユニークなコネクションIDをFFFF(16進数)としているが、他の番号でもよい。コントローラーは、図10に示した全体のフローの手順(1)をそれぞれのデスティネーションに対して行い、都合N回繰り返す。

22

【0103】図12は、前記図11に示したようなネットワークの構成において、それぞれのデスティネーションが同一の受信バッファサイズを有し、オブジェクトデータサイズが該受信バッファに等しい場合を示す。ここでは、簡単のためデスティネーションの数をN=3としている。ソースは、コントローラーから同一のコネクションIDで接続されているデスティネーション数=3であることをすでに、コントローラーから告知されている。

【0104】(イ) コントローラーからの送信開始コマンドがソースに対して送信されると、ソースは、図3(a)にて説明した手順に従い接続要求を送信する。

(ロ) 3個のデスティネーションは、それぞれ受信準備が完了した時点で、それぞれ自身の有する受信バッファサイズを付加したAck レスポンスを返す。

(ハ) ソースは、3個のAck が帰ってきたことを確認したのち、Ack レスポンス内の受信バッファサイズから、オブジェクトを指定されたペイロードサイズに分割して前記該デスティネーションのバッファサイズになるまで送信する。

【0105】(ニ) すべてのデータが送信しおわる最後のセグメントにセグメントの終わりを示すセグメントエンドフラグを立てて送信する。

(ホ) 各デスティネーションは、セグメントエンドの packetsを受信すると、それぞれすべてのデータを受信完了したことを示すセグメントエンドレシーブレスポンスを返す。

(ヘ) コントローラー、ソースは、前記セグメントエンドレシーブレスポンスがすべてのデスティネーションから帰ったことを認識しデータ転送が終了したことを認識する。

【0106】図13は、前記図12で説明したオブジェクトデータの転送のモデルを示す。この図では、オブジェクトデータは、データサイズ128Kbyteの静止画であり、ペイロードサイズは、256byte で500 分割されてデスティネーションに転送されることを示す例である。

【0107】図14は、図11において、3個のそれぞれのデスティネーションが異なる受信バッファサイズを有するネットワークにおけるデータ転送のフローを示す。ここでは、簡単のためデスティネーションの数をN=3としている。ソースは、コントローラーから同一のコネクションIDで接続されているデスティネーション数=3であることをすでに、コントローラーから告知されている。

【0108】(ト) コントローラーからの送信開始コマンドがソースに対して送信されると、ソースは、図3(a)にて説明した手順に従い接続要求を送信する。

(チ) 3個のデスティネーションは、それぞれ受信準備が完了した時点で、それぞれ自身の有する受信バッファサイズを付加したAck レスポンスを返す。

(13)

23

【0109】(リ) ソースは、3個のAck が帰ってきたことを確認した後、それぞれのAckレスポンス内の受信バッファサイズを示すフィールドから、オブジェクトを指定されたペイロードサイズに分割して前記該デスティネーションの中で最小のバッファサイズになるまで送信し、最小バッファサイズを有するデスティネーションからのレシーブレスポンスが送信されるのを待つ。

【0110】(ヌ) 最小受信バッファを有するデスティネーションからのレシーブレスポンスを受信したら、ソースは、引き続き次に大きい受信バッファを有するデスティネーションノードのバッファサイズまで送信し、該デスティネーションからのレシーブレスポンスが送信されるのを待機する。

【0111】(ル) 該デスティネーションからのレシーブレスポンスを受信したら、ソースは、引き続き次に大きい受信バッファを有するデスティネーションノードのバッファサイズまで送信し、該デスティネーションからのレシーブレスポンスが送信されるのを待機する。

【0112】(ヲ) ソースは、すべてのデータを送信し終わるとセグメントエンドフラグをつけた最終セグメントを送信し、それぞれのデスティネーションからのセグメントエンドレシーブレスポンスを受信待機する。

(ワ) すべての前記セグメントエンドレシーブレスポンスを受信したら、コントローラーとソースは、データ送信が終了したことを認識する。

【0113】図15は、前記図14に示した異なる受信バッファの場合を示したものであり、ここでは、簡単のためデスティネーションの数 $N=2$ としている。ソースのオブジェクトは、ここでは、データサイズは128Kbyteの静止画ととなっているが、データサイズは可変であり、本実施の形態で規定されるものではない。また、オブジェクトも静止画だけでなく、動画、テキスト、バイナリデータ等様々なデータを扱うことができる。

【0114】ソースは、ペイロードサイズ256Byteに前記オブジェクトを500に分割し、デスティネーション#1のバッファサイズまで送信し、該デスティネーションは、レシーブレスポンスを返し、ソースが引き続き#2のデスティネーションの受信バッファになるまで送信を続ける。

【0115】ここでは、#2のデスティネーションのバッファサイズが#1のバッファサイズの2倍となっているが、デスティネーション間のバッファサイズについて相互に何ら規定するものではない。#1のデスティネーションは、都合3個のセンドレシーブレスポンスを返し、#2のデスティネーションは、1個のセンドレシーブレスポンスを返すことになる。

【0116】次に、図16を用いて、1つのソースと複数のデスティネーションの間でトランザクションが行われているときに、バスリセットが発生した場合の復帰手順を示す。ここで、バスリセットは、接続構成の変化、

24

各ノードの電源のON/OFFにより起動する。

【0117】この例では、ソースからのデータを3つのデスティネーションが受信している場合を示している。ソースがシーケンス番号 i のデータを送信し終わった時点でバスリセットがかかった場合、バス上の各ノードは規格で定められた手順を初期化して再構築を行う。

【0118】バスの再構築が完了した後、各デスティネーションノードは接続IDとそれぞれがバスリセットが発生する以前に正しく受信できているデータのシーケンス番号を書き込んだ再送要求パケット(resend request)を、ブロードキャストパケットで送信する。この例では、デスティネーション#1と#2はシーケンス番号 i までのデータを、デスティネーション#3はシーケンス番号 $(i-1)$ までのデータをそれぞれ正しく受信できている。したがって、ソースは、シーケンス番号 i のデータから再送を開始する。

【0119】図16(a)の場合、ソースは各再送要求パケットが示すシーケンス番号から最小の番号を選択し(この例の場合は $(i-1)$)、シーケンス番号 i のデータから転送を開始する。

【0120】また、図16(b)に示すように、ソースは各再送要求パケットを受け取るが、最小のシーケンス番号を判別することなく、シーケンス番号0のデータから再送を開始することもできる。この場合は、最小のシーケンス番号を判定する機能を省略することができる。

【0121】このようにして、複数のデスティネーションが存在する場合にバスリセットが生じても、全デスティネーションがデータを欠落させることなくデータ転送を再開することができる。

【0122】(本発明の他の実施形態) 本発明は複数の機器(例えば、ホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタ等)から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置に適用しても良い。

【0123】また、前述した実施形態の機能を実現するように各種のデバイスを動作させるように、前記各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに対し、前記実施形態の機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(CPUあるいはMPU)に格納されたプログラムに従って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも、本発明の範疇に含まれる。

【0124】また、この場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、およびそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。かかるプログラムコードを記憶する記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードデ

25

ISK、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【0125】また、コンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）あるいは他のアプリケーションソフト等の共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0126】さらに、供給されたプログラムコードがコンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合にも本発明に含まれることは言うまでもない。

【0127】

【発明の効果】前記説明したように、本発明においては、従来の通信方式による不便性を解決することができる効果がある。また、リアルタイム性を必要としないデータ転送においても、簡便に高速にデータを転送することが可能となる効果がある。また、本発明によれば、通信帯域をあまり使用しない場合に、多数の通信を同時に行なうことができる効果がある。また、本発明によれば、データ転送中断により失われたデータを容易に検出することが可能であるとともに、該データ転送の中断からの復帰を、確実に、かつ、簡単に行なうことができる効果がある。

【0128】また、本発明によれば、複数のコントロール間で接続IDが重複しないように調整する必要がないので、コントローラは、簡単に確実に接続を設定できる効果がある。

【0129】また、本発明によれば、複数のコントロールノードが個別に複数の論理的接続をソース、デスティネーション間に設定した場合も、個々のノードは、接続を設定したコントローラを前記ノード固有の情報であるワールドワイドユニークIDなどの固有のノードIDにて判別することが可能となるので、個々のノードは、確実に論理的接続を識別できる効果がある。

【0130】また、本発明によれば、1個の論理的接続IDにより、容易に複数のデスティネーションに対してデータを一セグメントパケットで送信することができるため、バス上のトラフィックを低減する効果がある。

【0131】また、本発明によれば、接続IDを複数設定する必要がないためコントローラのコネク

(14)

26

ションIDの初期設定が容易となる効果がある。また、それぞれのデスティネーションの受信バッファが異なっている、ソースは、それぞれのデスティネーションの受信バッファサイズのみを管理して送信するだけで良いため、ソースは同一のデータフローでよく、実装が容易となる効果がある。また、本発明の他の特徴によれば、データ転送中断からの復帰を行なうための通信手順を簡素化できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の実施の形態を表すブロック図である。

【図2】本発明に係る各ノードの動作を示すブロック図である。

【図3】本発明に係る各ノード間のコマンドやデータの授受を示すダイアグラムを説明する図である。

【図4】本発明にかかるAsynchronousパケットを示す図である。

【図5】本発明の実施の形態で用いられるAsynchronousパケットを示す図である。

20 【図6】本発明の実施の形態で用いられるAsynchronousパケットのデータフィールドの構造を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態で用いられるデータフィールド中のヘッダの構造を示す図である。

【図8】従来例を示す図である。

【図9】本発明の実施の形態で用いられるコントロールノードの有する固有識別情報を示す図である。

【図10】本発明の実施の形態で用いられる図3(a)にて説明した、フローを補足する全体のフローを示すダイアグラムを説明する図である。

30 【図11】本発明の実施の形態で用いられる1つのコントローラがネットワーク上で同一の接続IDを1つのソースとN個のデスティネーション間に設定した構成を示す図である。

【図12】本発明の実施の形態で用いられるそれぞれのデスティネーションが同一の受信バッファサイズを有し、オブジェクトデータサイズが該受信バッファに等しい場合のデータフローを示すダイアグラムを説明する図である。

【図13】本発明の実施の形態で用いられるオブジェクトデータの転送のモデルを示す図である。

40 【図14】本発明の実施の形態で用いられる3個のそれぞれのデスティネーションが異なる受信バッファサイズを有するネットワークにおけるデータ転送のフローを示すダイアグラムを説明する図である。

【図15】本発明の実施の形態で用いられるデスティネーションが異なるサイズの受信バッファを持つ場合を示した図である。

50 【図16】本発明の実施の形態で用いられる、複数のデスティネーションが存在する場合にバスリセットが発生したときのデータフローを示すダイアグラムを説明する図である。

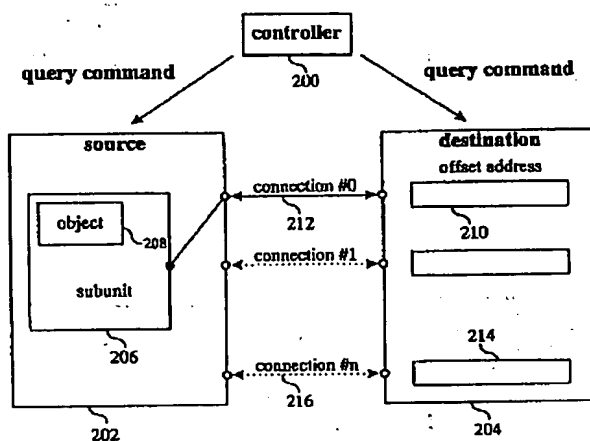
(15)

27

【符号の説明】

- 10 computer
- 12 演算処理装置 (MPU)
- 14 第一の1394インターフェイス
- 16 キーボードなど第一の操作部
- 18 第一のデコーダ
- 20 CRT ディスプレイなどの表示装置
- 22 ハードディスク
- 24 第一のメモリ
- 26 PCI バスなどのコンピュータ内部バス
- 28 VCR
- 30 撮像光学系
- 32 A/D 変換器
- 34 ビデオ処理部
- 36 圧縮伸長回路
- 38 第一のメモリ
- 40 第二のメモリ
- 42 第一のデータセクタ
- 44 第二の1394インターフェイス
- 46 第一のメモリ制御回路
- 48 第二のメモリ制御回路
- 50 システムコントローラ
- 52 第二の操作部
- 54 電子ビューファインダ

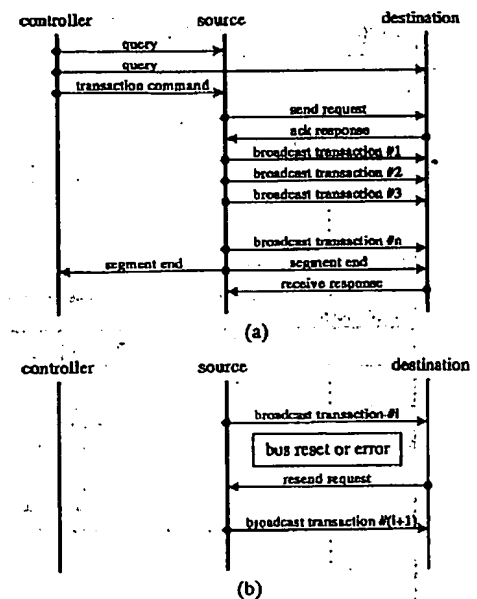
【図2】



28

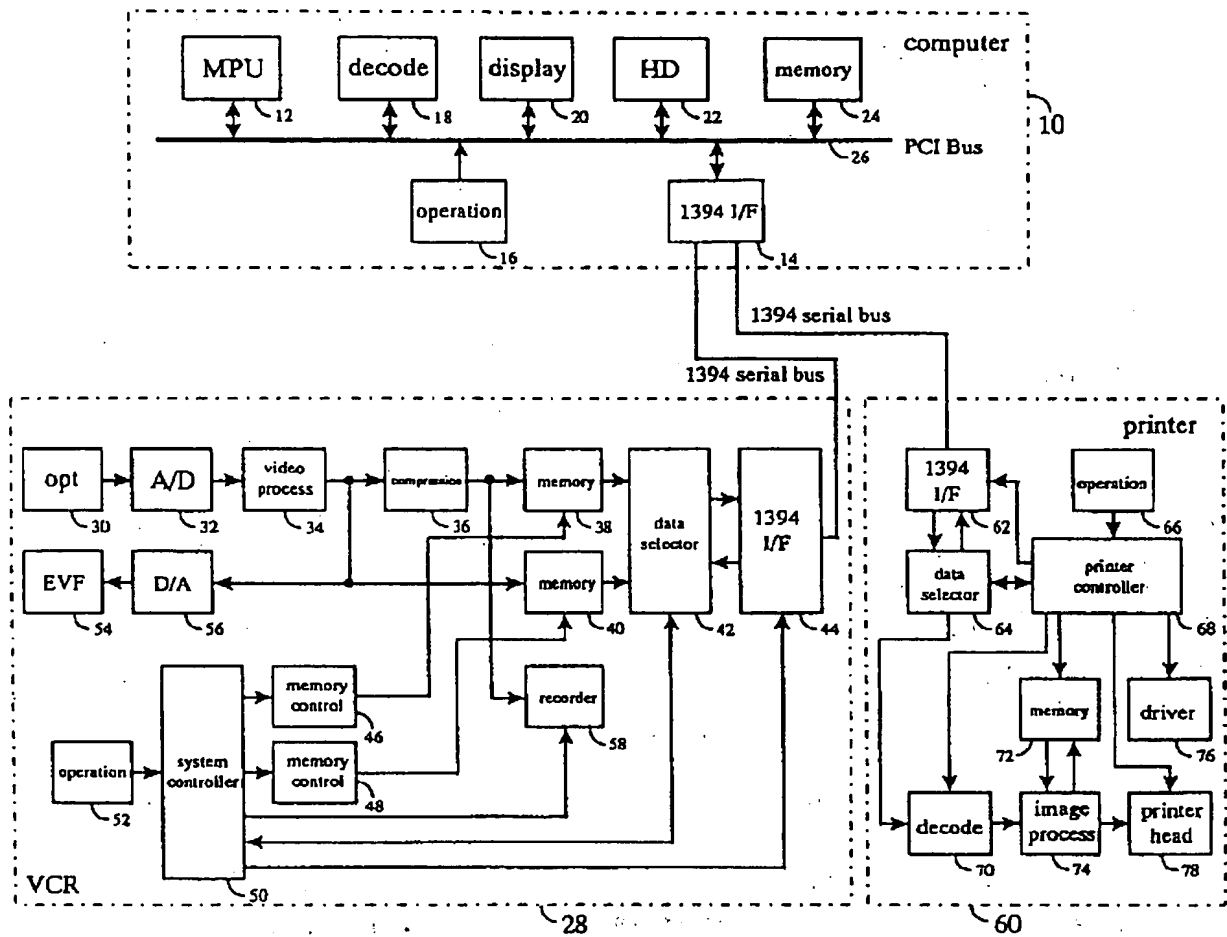
- 56 D/A 変換器
- 58 記録部
- 60 プリンタ
- 62 第三の1394インターフェイス
- 64 第二のデータセクタ
- 66 第三の操作部
- 68 プリンタコントローラ
- 70 第二のデコーダ
- 72 第三のメモリ
- 74 画像処理部
- 76 ドライブ
- 78 プリンタヘッド
- 200 コントロールノード
- 202 ソースノード
- 204 デスティネーションノード
- 206 ソースノード内部のサブユニット
- 208 画像データ等のobject
- 210 デスティネーションノード内部の第一のメモリ空間
- 212 第一のコネクション
- 214 デスティネーションノード内部の第n のメモリ空間
- 216 第n のコネクション

【図3】

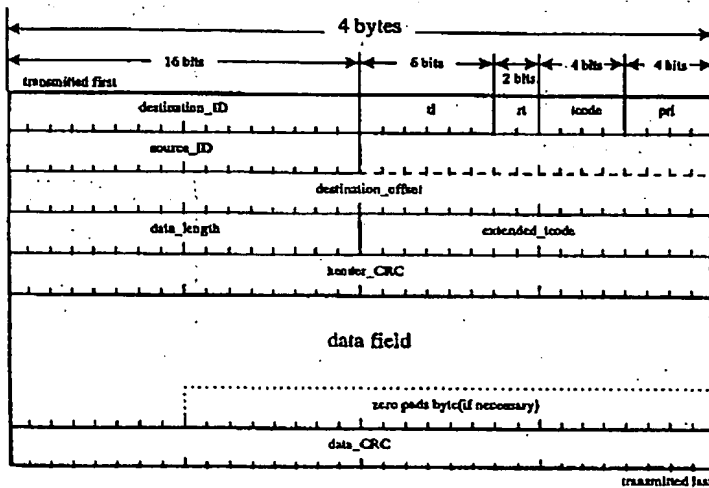


(16)

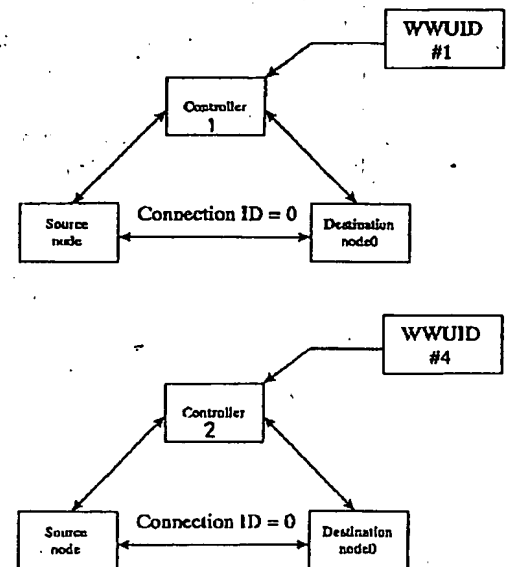
【図1】



【図4】

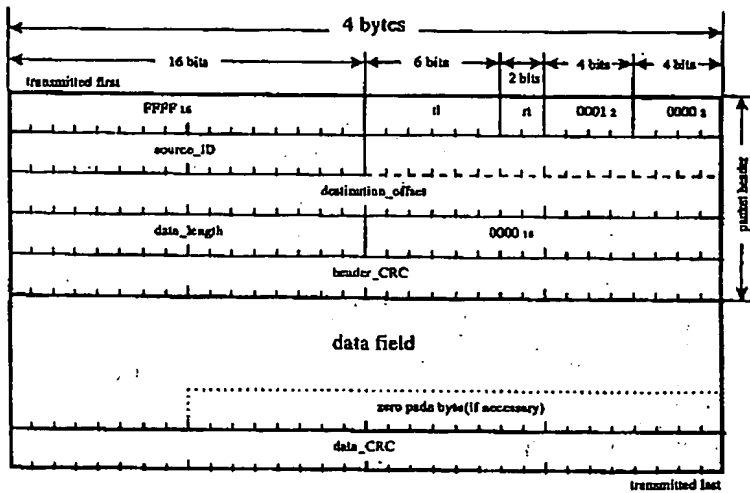


【図9】

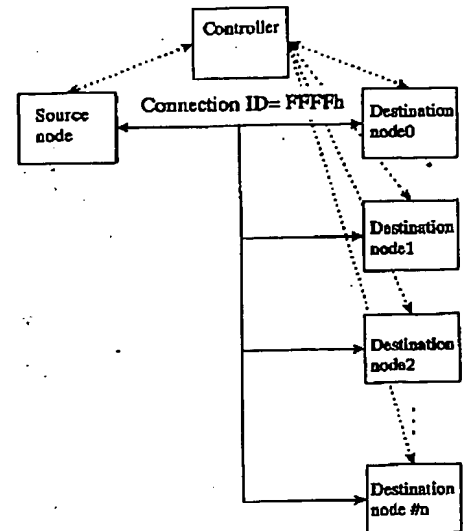


(17)

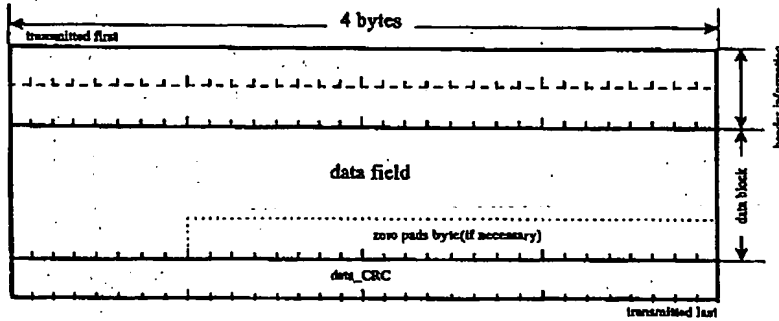
【図5】



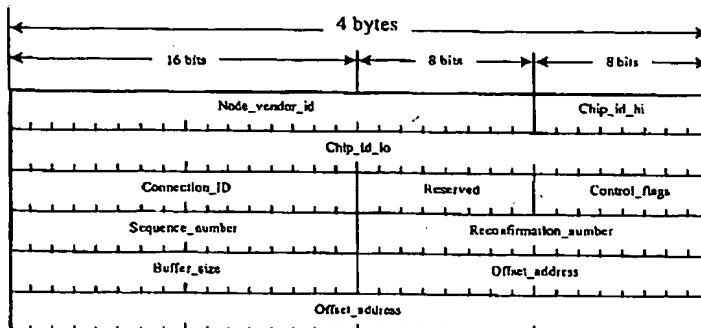
【図11】



【図6】

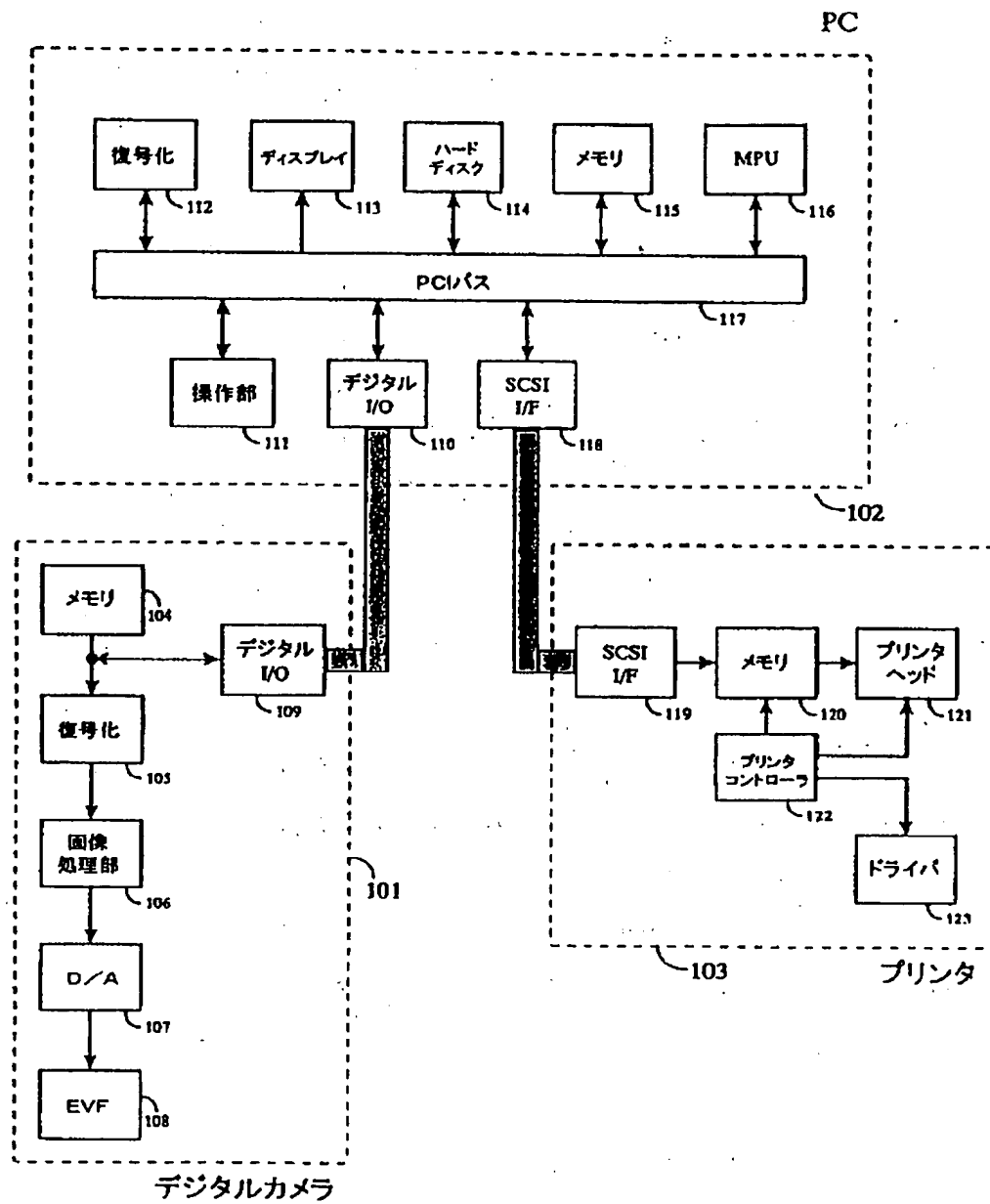


【図7】



(18)

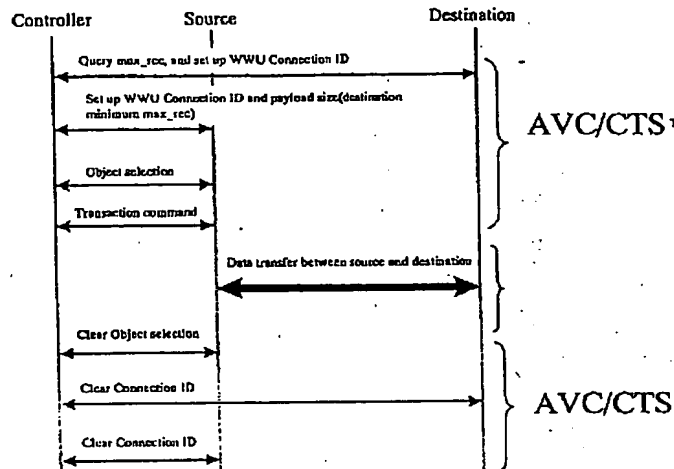
【図8】



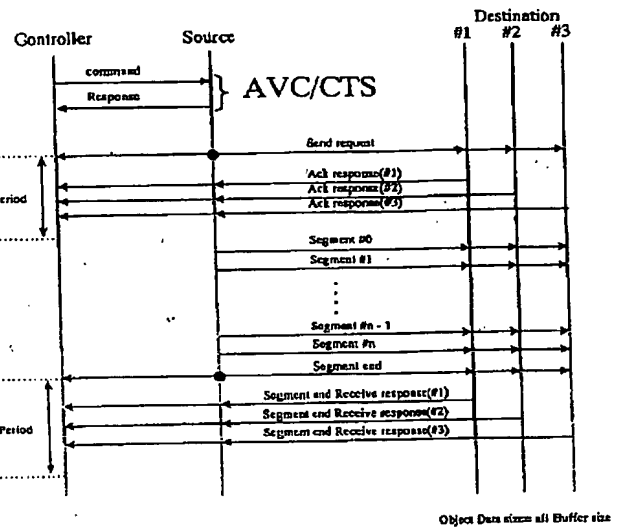
(19)

【図10】

General Flow

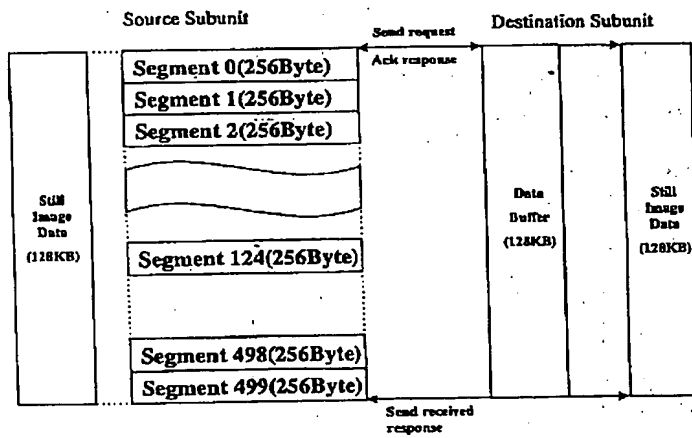


【図12】

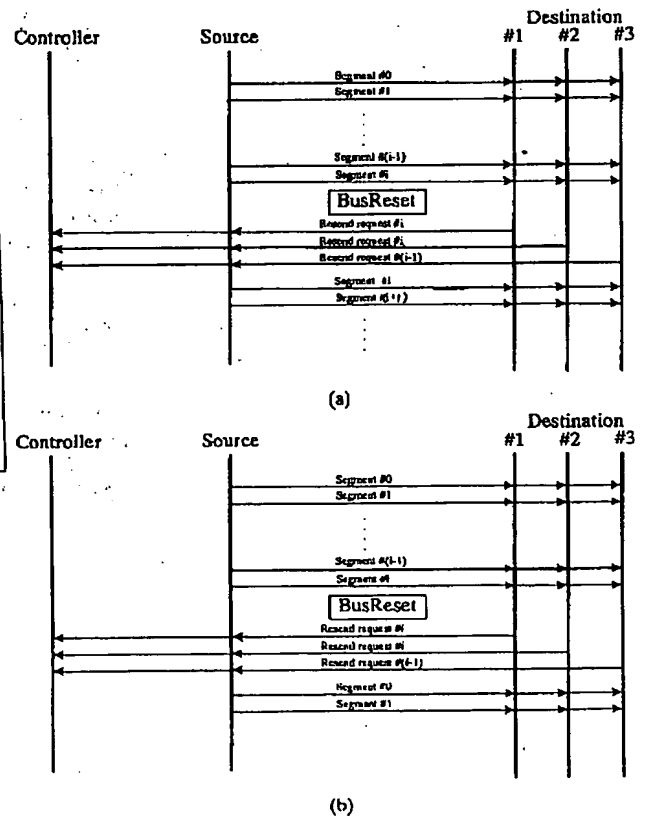


【図13】

Transfer Model(1 to N)

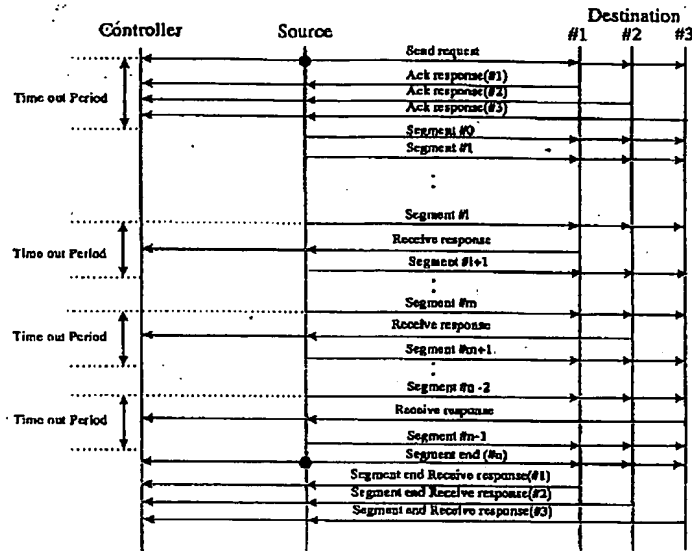


【図16】



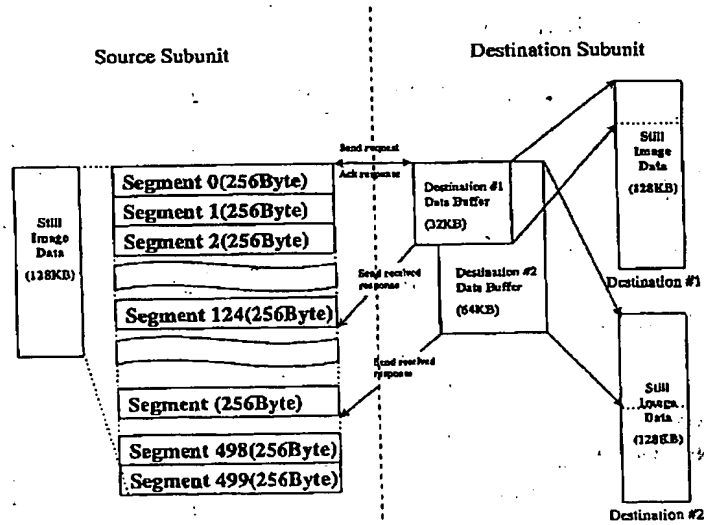
(20)

【図14】



【図15】

Transfer Model (1 to N)



*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The data telecommunication system characterized by using said connection ID and requiring said some of information data after initialization of said data telecommunication system in the data telecommunication system which communicates using the connection ID who shows the logical connection between the transmitter machine which transmits information data, and the receiver which receives these information data.

[Claim 2] It is the data telecommunication system characterized by setting up the logical connection between said transmitter machines and said receivers using this managed device including the managed device possessing the function in which said data telecommunication system manages said connection ID in a data telecommunication system according to claim 1.

[Claim 3] It is the data telecommunication system characterized by transmitting said connection ID to said transmitter machine and said receiver using the node ID which shows each device by which said managed device constitutes said data telecommunication system in a data telecommunication system according to claim 2.

[Claim 4] It is the data telecommunication system characterized by said managed device transmitting unique ID information peculiar to this managed device to said transmitter machine and said receiver with said connection ID in a data telecommunication system according to claim 3.

[Claim 5] It is the data telecommunication system characterized by identifying the managed device by which said transmitter machine and said receiver set up Connection ID in the data telecommunication system according to claim 4 using said unique ID information.

[Claim 6] It is the data telecommunication system characterized by transmitting said connection ID using the Asynchronous transmittal mode with which said managed device was based on IEEE1394 specification in the data telecommunication system given in any 1 term of claims 2-5.

[Claim 7] It is the data telecommunication system characterized by said managed device managing the additional information about said two or more connections ID using a table in a data telecommunication system given in any 1 term of claims 2-6.

[Claim 8] It is the data telecommunication system characterized by for initialization of said data telecommunication system responding for any [change of the connection configuration of this data telecommunication system, or] of ON/OFF of the power source of the device which constitutes this data telecommunication system being in a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-7, and performing.

[Claim 9] It is the data telecommunication system characterized by requiring said some of information data when said initialization produces said data telecommunication system during the communication link of said information data in a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-8.

[Claim 10] It is the data telecommunication system characterized by requiring the information data after the data with which said some of information data demanded were normally received in the data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-9.

[Claim 11] It is the data telecommunication system characterized by said transmitter machine transmitting these some information data so that the continuity of the data which each receiver

receives may be secured when said some of information data are required from two or more receivers in a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-10.

[Claim 12] The data which require said some of information data in a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-11 are a data telecommunication system characterized by being transmitted to all the devices that constitute said data telecommunication system.

[Claim 13] Said connection ID is a data telecommunication system characterized by showing connection logical [between the transmitter machine of a lot, and a receiver] in a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-12.

[Claim 14] It is the data telecommunication system characterized by said connection ID showing the logical connection between one transmitter machine and two or more receivers in a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-12.

[Claim 15] Said connection ID is a data telecommunication system characterized by showing connection logical [between two or more transmitter machines and one receiver] in a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-12.

[Claim 16] Said connection ID is a data telecommunication system characterized by showing connection logical [between two or more transmitter machines and one receiver] in a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-12.

[Claim 17] It is the data telecommunication system characterized by performing the communication link between said transmitter machines and said receivers using said connection ID in a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-16.

[Claim 18] The information data outputted to any 1 term of claims 1-17 from said transmitter machine and said receiver in the data telecommunication system of a publication are a data telecommunication system characterized by being transmitted to all the devices that constitute said data telecommunication system.

[Claim 19] It is the data telecommunication system characterized by transmitting said information data using the communication link packet constituted by the broadcasting ID which specifies all the devices by which said transmitter machine constitutes said data telecommunication system in a data telecommunication system according to claim 18, and said connection ID.

[Claim 20] The information data outputted to any 1 term of claims 1-19 from said transmitter machine in the data telecommunication system of a publication are a data telecommunication system characterized by being transmitted using the Asynchronous transmittal mode based on IEEE1394 specification.

[Claim 21] It is the data telecommunication system characterized by recognizing that the communication link of said information data was completed with the ending flag by which said managed device was transmitted from said transmitter machine in the data telecommunication system given in any 1 term of claims 2-20.

[Claim 22] It is the data telecommunication system characterized by performing disconnection of the logical connection with said transmitter machine and said receiver by said managed device or said receiver in a data telecommunication system given in any 1 term of claims 2-21.

[Claim 23] It is the data telecommunication system characterized by returning a packet including at least one information on informational which shows the address information said receiver indicates the size of a receive buffer, and the predetermined field in room to be to the connection request of said transmitter machine in a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-22, the sequential number which shows the pointer of data initiation, and a preparation completion.

[Claim 24] Said receiver is a data telecommunication system characterized by preparing the bit which shows that data were normally received in the data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-23.

[Claim 25] It is the data telecommunication system which said transmitter machine carries out the predetermined period time check of the response from said receiver in a data telecommunication system given in any 1 term of claims 1-24, and is characterized by detecting the abnormalities in a

communication link by this period.

[Claim 26] It is the data telecommunication system characterized by starting resending actuation of said information data automatically when said transmitter machine carries out the predetermined period time check of said response in a data telecommunication system according to claim 25 and the abnormalities in a communication link are detected.

[Claim 27] The data telecommunication system characterized by requiring resending of the information which used said ID information and became non-receipt after initialization of said data telecommunication system in the data telecommunication system which transmits the same information to two or more devices using ID information which shows the logical connection between two or more devices.

[Claim 28] It is the data telecommunication system characterized by for initialization of said data telecommunication system responding in a data telecommunication system according to claim 27 for any [change of the connection configuration of this data telecommunication system, or] of ON/OFF of the power source of the device which constitutes this data telecommunication system being, and performing.

[Claim 29] The data telecommunication system characterized by performing resending processing to the communication link distinguished for said ID information after initialization of said data telecommunication system in the data telecommunication system which distinguishes the communication link between the devices by which plurality differs for ID information from which plurality differs.

[Claim 30] It is the data telecommunication system characterized by for said ID information being information which specifies the communication link between said devices in a data telecommunication system according to claim 29, and performing initialization of said data telecommunication system according to change of the connection configuration of said data telecommunication system.

[Claim 31] The data communication unit characterized by to provide the initialization means which initializes said information data telecommunication system, and the means of communications which requires some of said information data of said transmitter machine using said connection ID in a data communication unit connectable with the data telecommunication system which communicates using the connection ID who shows the logical connection between the transmitter machine which transmits information data, and the receiver which receives these information data.

[Claim 32] The data communication unit characterized by providing the initialization means which initializes said data telecommunication system, and the means of communications which requires resending of the information which became non-receipt using said ID information in a data communication unit connectable with the data telecommunication system which transmits the same information to two or more devices using ID information which shows the logical connection between two or more devices.

[Claim 33] The data communication unit characterized by providing the initialization means which initializes said data telecommunication system, and the means of communications which performs resending processing to the communication link distinguished for said ID information in a data communication unit connectable with the data telecommunication system which distinguishes the communication link between the devices by which plurality differs for ID information from which plurality differs.

[Claim 34] The data communication approach characterized by using said connection ID and requiring said some of information data after initialization of said data telecommunication system in the data communication approach which communicates using the connection ID who shows the logical connection between the transmitter machine which transmits information data, and the receiver which receives these information data.

[Claim 35] The data communication approach characterized by using said ID information and requiring resending of non-receipt information after initialization of said data telecommunication system in the data communication approach of transmitting the same information to two or more devices using ID information which shows the logical connection between two or more devices.

[Claim 36] The data communication approach characterized by performing resending processing to the communication link distinguished for said ID information after initialization of said data telecommunication system in the data communication approach which distinguishes the communication link between the devices by which plurality differs for ID information from which plurality differs.

[Claim 37] The storage characterized by storing the program for operating a computer as each means according to claim 31 to 33.

[Claim 38] The storage characterized by storing the program for making a computer perform the procedure of the data communication approach of a publication in any 1 term of claims 34-36.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention connects between two or more electronic equipment (the following, device) using the data communication bus which a control signal and data are made intermingled and can be communicated about a data telecommunication system, a data communication unit, the data communication approach, and a storage, uses it for the system which performs data communication between each device, and is suitable.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the personal computer peripheral device, a hard disk and a printer have the highest use frequency, connection of a between [personal computers] is made with SCSI these peripheral devices of whose are typical digital interfaces (henceforth, digital I/F) in the generalized interface for small computers, and data communication is performed.

[0003] Moreover, record regenerative apparatus, such as a digital camera and a digital camcorder, are also personal computers (the following, PC). As an input means, it is one of the peripheral devices, and after incorporating to PC the image of the still picture and animation which were photoed with the digital camera or the video camera, memorizing to a hard disk or editing with PC, the technique of the field of color-printing by the printer is progressing, and users are also increasing in number in recent years.

[0004] in order to carry out data communication via the above-mentioned SCSI etc., and to send information with much amount of data like image data when such in case the incorporated image data is outputted to a printer or a hard disk from PC — such digital I/F **** — a transfer data rate is high and that flexible is needed.

[0005] The block diagram when connecting a digital camera, PC, and a printer to drawing 8 as a conventional example is shown. It sets to drawing 8 and is 101. A digital camera and 102 A personal computer (PC) and 103 It is a printer and **. Furthermore, 104. The memory and 105 which are the Records Department of a digital camera The decryption circuit of image data, 106 The image-processing section and 107 D/A A converter and 108 EVF which is a display, 109 Digital I/O of a digital camera The section and 110 PC102 Digital I/O with a digital camera Section, 111 Control units, such as a keyboard and a mouse, and 112 The decryption circuit of image data, and 113 A display and 114 A hard disk drive unit and 115 Memory, such as RAM, and 116 MPU of the data-processing section it is .

[0006] 117 ** PCI A bus and 118 Digital I/F A SCSI interface (board) and 119 are PC102. The SCSI interface of the printer connected by the SCSI cable, and 120 Memory and 121 A printer head and 122 The printer controller of a printer control section, and 123 It is a driver.

[0007] the image picturized with the digital camera — PC102 incorporating — moreover, PC102 from — the procedure when outputting to a printer is explained. Digital camera 101 Memory 104 When the image data memorized is read, one side is the decryption circuit 105 among the read image data. It is decrypted and is the image-processing circuit 106. The image processing for displaying is made and it is D/A. Converter 107 It passes and is displayed by EVF108. in order [moreover,] to carry out an external output on the other hand — digital I/O The section 109 from — a cable — being transmitted — PC102 Digital I/O The section 110 It results.

[0008] PC102 inside — PCI Bus 117 as the bus of mutual transmission — digital I/O The section 110 from — the case where the inputted image data memorizes — hard disk 114 the case where memorize

and it displays — decryption circuit 112 Memory 115 after being decrypted memory is carried out as a display image — having — display 113 It is displayed after being changed into an analog signal. PC102 the actuation inputs at the time of edit etc. — control unit 111 from — carrying out — PC102 The whole processing is performed by MPU116.

[0009] moreover, the time of carrying out the printed output of the image — PC102 Inner SCSI interface board 118 from — image data — a SCSI cable — carrying — transmitting — printer 103 Near SCSI interface 119 receiving — memory 120 it forms as a print image — having — printer controller 122 control — printer head 121 Driver 123 operating — memory 120 from — the read print image data is printed.

[0010] The above is PC102 about the conventional image data. It is a procedure until it incorporates or prints. Thus, it is PC102 which is a host conventionally. Each device is connected and it is PC102. After minding, the image data picturized with the record regenerative apparatus is printed.

[0011] Moreover, digital video tape recorder They are AV equipments, such as TV and a tuner, a personal computer (PC is called hereafter), etc. IEEE 1394 It connects mutually using a serial bus (1394 are called hereafter), and the communication system which transmits and receives a digital video signal, a digital audio signal, etc. among ** and others is proposed.

[0012] Since it becomes important in these systems to carry out data transfer to real time, it is the so-called synchronous transmission (the following and Isochronous a communication link is called). Data communication is performed. In this case, although the real time nature of data transfer is guaranteed, it is not guaranteed whether a communication link is ensured.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, as a trouble of the digital interface mentioned in the above-mentioned conventional example, the class of what has a thick cable, and peripheral device connected, a number, a connection type, etc. have a limit what has a transfer data rate low to SCSI, and for a parallel communication link, and the non-convenience in many fields is also pointed out.

[0014] Moreover, in the conventional 1394 communication links, in order to perform synchronous transmission, it is not guaranteed whether a communication link is ensured. Therefore, 1394 conventional Isochronous communication links cannot be used to perform data transfer certainly.

[0015] Moreover, in 1394 conventional Isochronous communication links, also when an opening is in a communication band, a communicative total is restricted to 64. For this reason, there was a trouble that 1394 conventional Isochronous communication links could not be used to perform much communication links which seldom require a communication band.

[0016] Moreover, it is possible that the interruption of data transfer by bus reset or error arises between data transfer with 1394 conventional communication modes. In this case, in 1394 conventional communication modes, it cannot know what kind of contents of data were lost. Therefore, in 1394 conventional communication modes, in order to perform the return from this data transfer interruption, there was a trouble that it was required that a very complicated communication procedure should be stepped on.

[0017] It sets it as the 1st purpose to perform data transfer certainly while this invention was made in order to solve the above-mentioned trouble, it solves the disadvantageous fecal characteristics of the conventional communication mode and transmits data to a high speed simple. Moreover, when seldom using a communication band, it sets it as the 2nd purpose to communicate a large number to coincidence. Moreover, it is possible to detect easily the data lost by data transfer interruption, and it sets it as the 3rd purpose to perform certainly and simply the return from the above-mentioned data transfer interruption. Moreover, when two or more control nodes exist on a network, a means to identify the logical connection whom each control node set up is offered, and let it be the 4th purpose to enable it to transmit data from one source node to two or more destination nodes. Moreover, let it be the 5th purpose to enable it to simplify the communication procedure for performing the return from data transfer interruption.

[0018]

[Means for Solving the Problem] In order that the data telecommunication system of this invention may solve the problem which it has conventionally, this invention The former to a certain digital I/F , Generalized digital I/F which canceled the trouble as much as possible and which is unified into each digital instrument and carried (for example, IEEE1394 –1995 high performance serial bus of specification) It uses. PC, a printer, other peripheral devices, and a digital camera and digital VTR Data communication between devices when connecting a record regenerative apparatus etc. by network configuration is realized. Transfer direct of the incorporation and image data from a record regenerative apparatus to PCs, such as a video data, is carried out to a printer, and a print etc. is realized.

[0019] In such a network, the protocol which divides each data into plurality by the Asynchronous transaction, and transmits various kinds of data is offered. In a payload, ID which is the node information on the proper which a control node has that it does not change with bus reset etc. is added. A control node notifies of the number of destinations logically connected to the source.

[0020] A source node waits for the confirmation-of-receipt response packet from this destination for every buffer size from a destination, and transmits the following segment packet. Each destination returns a confirmation-of-receipt response packet to the packet which shows the transmit data termination from a source node.

[0021] The data telecommunication system of this invention is characterized by using said connection ID and requiring said some of information data after initialization of said data telecommunication system, in the data telecommunication system which communicates using the connection ID who shows the logical connection between the transmitter machine which transmits information data, and the receiver which receives these information data. Data telecommunication system. Moreover, the place by which it is characterized [of the data telecommunication system of this invention / other] is characterized by said data telecommunication system setting up the logical connection between said transmitter machines and said receivers using this managed device including the managed device possessing the function to manage said connection ID. Moreover, the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] is characterized by said managed device transmitting said connection ID to said transmitter machine and said receiver using the node ID which shows each device which constitutes said data telecommunication system. Moreover, the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] is characterized by said managed device transmitting unique ID information peculiar to this managed device to said transmitter machine and said receiver with said connection ID. Moreover, said transmitter machine and said receiver are characterized by identifying the managed device which set up Connection ID using said unique ID information the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention]. Moreover, the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] is characterized by said managed device transmitting said connection ID using the Asynchronous transmittal mode based on IEEE1394 specification. Moreover, the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] is characterized by said managed device managing the additional information about said two or more connections ID using a table. Moreover, initialization of said data telecommunication system is characterized by responding for any of ON/OFF of change of the connection configuration of this data telecommunication system, or the power source of the device which constitutes this data telecommunication system being, and performing the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention]. Moreover, the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] is characterized by requiring said some of information data, when said initialization produces said data telecommunication system during the communication link of said information data. Moreover, the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] is characterized by said some of information data demanded requiring the information data after the data received normally. Moreover, when said some of information data are required of the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] from two or more receivers, said transmitter machine is

characterized by transmitting these some information data so that the continuity of the data which each receiver receives may be secured. Moreover, the data with which the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] requires said some of information data are characterized by being transmitted to all the devices that constitute said data telecommunication system. Moreover, said connection ID is characterized by showing the logical connection between the transmitter machine of a lot, and a receiver the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention]. Moreover, said connection ID is characterized by showing the logical connection between one transmitter machine and two or more receivers the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention]. Moreover, said connection ID is characterized by showing the logical connection between two or more transmitter machines and one receiver the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention]. Moreover, said connection ID is characterized by showing the logical connection between two or more transmitter machines and one receiver the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention]. Moreover, the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] is characterized by performing the communication link between said transmitter machines and said receivers using said connection ID. Moreover, the information data with which the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] is outputted from said transmitter machine and said receiver are characterized by being transmitted to all the devices that constitute said data telecommunication system. Moreover, the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] is characterized by said transmitter machine transmitting said information data using the communication link packet constituted by the broadcasting ID which specifies all the devices that constitute said data telecommunication system, and said connection ID. Moreover, the information data with which the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] is outputted from said transmitter machine are characterized by being transmitted using the Asynchronous transmittal mode based on IEEE1394 specification. Moreover, the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] is characterized by recognizing that the communication link of said information data was completed with the ending flag by which said managed device was transmitted from said transmitter machine. Moreover, the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] is characterized by performing disconnection of the logical connection with said transmitter machine and said receiver by said managed device or said receiver. Moreover, the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] is characterized by said receiver returning a packet including at least one information on informational which shows the address information which shows the size of a receive buffer, and the predetermined field in room, the sequential number which shows the pointer of data initiation, and a preparation completion to the connection request of said transmitter machine. Moreover, said receiver is characterized by preparing the bit which shows that data were received normally the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention]. Moreover, for the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention], said transmitter machine is a predetermined period about the response from said receiver. It clocks and is characterized by detecting the abnormalities in a communication link by this period. Moreover, the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] is characterized by starting resending actuation of said information data automatically, when said transmitter machine carries out the predetermined period time check of said response and the abnormalities in a communication link are detected. Moreover, the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] is characterized by requiring resending of the information which used said ID information and became non-receipt after initialization of said data telecommunication system in the data telecommunication system which transmits the same information

to two or more devices using ID information which shows the logical connection between two or more devices. Moreover, initialization of said data telecommunication system is characterized by responding for any of ON/OFF of change of the connection configuration of this data telecommunication system, or the power source of the device which constitutes this data telecommunication system being, and performing the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention]. Moreover, the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention] is characterized by performing resending processing to the communication link distinguished for said ID information after initialization of said data telecommunication system in the data telecommunication system which distinguishes the communication link between the devices by which plurality differs for ID information from which plurality differs. Moreover, said ID information is information which specifies the communication link between said devices the place by which it is characterized [of others of the data telecommunication system of this invention], and initialization of said data telecommunication system is characterized by performing according to change of the connection configuration of said data telecommunication system.

[0022] The data communication unit of this invention is characterized by to provide the initialization means which initializes said information data telecommunication system, and the means of communications which requires some of said information data of said transmitter machine using said connection ID in the data communication unit connectable with the data telecommunication system which communicates using the connection ID who shows the logical connection between the transmitter machine which transmits information data, and the receiver which receives these information data. moreover, the connoisseur who demands resending of the information which became non-receipt using said ID information as the initialization means which initializes said data telecommunication system in the data communication unit which can connect the place by which it is characterized [of the data communication unit of this invention / other] to the data telecommunication system which transmits the same information to two or more devices using ID information which shows the logical connection between two or more devices — it is characterized by to provide a means. Moreover, the place by which it is characterized [of others of the data communication unit of this invention] is characterized by providing the initialization means which initializes said data telecommunication system, and the means of communications which performs resending processing to the communication link distinguished for said ID information in the data communication unit connectable with the data telecommunication system which distinguishes the communication link between the devices by which plurality differs for ID information from which plurality differs.

[0023] The data communication approach of this invention is characterized by using said connection ID and requiring said some of information data after initialization of said data telecommunication system, in the data communication approach which communicates using the connection ID who shows the logical connection between the transmitter machine which transmits information data, and the receiver which receives these information data. Moreover, the place by which it is characterized [of the data communication approach of this invention / other] is characterized by using said ID information and requiring resending of non-receipt information after initialization of said data telecommunication system, in the data communication approach of transmitting the same information to two or more devices using ID information which shows the logical connection between two or more devices. Moreover, the place by which it is characterized [of others of the data communication approach of this invention] is characterized by performing resending processing to the communication link distinguished for said ID information after initialization of said data telecommunication system in the data communication approach which distinguishes the communication link between the devices by which plurality differs for ID information from which plurality differs.

[0024] The storage of this invention is characterized by storing the program for operating a computer as each aforementioned means. Moreover, the place by which it is characterized [of the storage of this invention / other] is characterized by storing the program for making a computer perform the procedure of the aforementioned data communication approach.

[0025]

[Function] Since this invention consists of said technical means, by the controller node, the independent connection ID who decided on a meaning is set up in a network, a logical connection is stretched between the source and a destination node, and said connection ID is matched with each logical connection. After it, it communicates in the handshake communication link between the source and a destination node using the so-called broadcasting Asynchronous transaction which contains the connection ID number which said controller set up in the field in a payload.

[0026] Each node distinguishes the connection ID in a payload, distinguishes the inside of the paddle which is the connection set up between own nodes, and eliminates it by itself except [all] the set-up connection ID.

[0027] A destination node includes the data sequence number buffer size information receivable as soon as reception preparation of data is completed by the node, and the initiation sequence of a data packet are indicated to be by a source node transmitting the broadcasting packet which has a connection demand flag to a destination node, and is Ack. A bit is set up and it communicates using the so-called broadcasting Asynchronous transaction. A source node receives the packet transmitted by broadcasting, distinguishes Connection ID, and is Ack from a destination node. It checks that it is a response. Data transfer is started by the above.

[0028] Moreover, the source and a destination node discriminate the logical connection set up according to the individual between source destinations by the connection ID whom the moveable cooking stove toll node set up from worldwide unique ID which is the proper information on the control node in a payload.

[0029] Moreover, data is transmitted to the destination by which two or more connection was made by the single connection ID.

[0030]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained using drawing 1 - drawing 16 . In drawing 1 , 10 is computer and, for the first control unit, such as a keyboard, and 18, the first decoder and 20 are [12 / a processing unit (MPU) and 14 / the first 1394 interface and 16] CRT. Indicating equipments, such as a display, the internal memory of computer 10 to which a hard disk and 24 are the first memory, and 22 requires them for this invention, and 26 are PCI. They are computer internal buses, such as a bus.

[0031] 28 [moreover,] — VCR it is — 30 — image pick-up optical system and 32 — analog — Digital (A/D) one a converter — In 34, the video-processing section and 36 the first memory and 40 for a compression expansion circuit and 38 The second memory, 42 — the first data selector and 44 — the second 1394 interface and 46 — the first memory control circuit and 48 — the second memory control circuit and 50 — a system controller and 52 — the second control unit and 54 — a finder and 56 — D/A A converter and 58 are the Records Department.

[0032] 60 [furthermore,] — a printer — it is — 62 — the third 1394 interface and 64 — the second data selector and 66 — for the second decoder and 72, as for the image-processing section and 76, the third memory and 74 are [the third control unit and 68 / a printer controller and 70 / a driver and 78] printer heads.

[0033] While computer 10, VCR 28, and a printer 60 constitute the node of a 1394 serial bus from the first with the third 1394 interface 14, 44, and 62, it connects mutually through the third 1394 interface 14, 44, and 62 from this first, and transfer of data, control by the command, etc. are attained.

[0034] With the gestalt of this operation, computer 10 operates as a controller of the picture signal transmission and reception on a 1394 serial bus, for example. It sets to computer 10 concerning this invention, and is PCI, for example. By the computer internal buses 26, such as a bus, 12 is a processing unit (MPU). 1394 interfaces 14, a keyboard 16, a decoder 18, and CRT Each internal device, such as a display 20, a hard disk 22, and an internal memory 24, is connected mutually.

[0035] 12 is a processing unit (MPU). While performing software currently recorded on the hard disk 22, various data are moved to an internal memory 24. Moreover, 12 is a processing unit (MPU). PCI [It

carries out by doubling mediation actuation of each device connected by the bus 26 etc.

[0036] 1394 interfaces 14 transmit the picture signal currently recorded on the hard disk 22, and the picture signal memorized by the internal memory 24 while receiving the picture signal transmitted on a 1394 serial bus. Moreover, 1394 interfaces 14 transmit the command data to other devices connected on the 1394 serial bus. Moreover, 1394 interfaces 14 transmit the signal transmitted on a 1394 serial bus to other 1394 nodes.

[0037] An operator leads control units, such as a keyboard 16, and is MPU12. Software currently recorded on the hard disk 22 is performed. An operator is shown information, such as this software, by the displays 20, such as a CRT display. A decoder 18 decodes the picture signal received from the 1394 serial bus through the aforementioned software. The decoded picture signal and CRT It is shown to an operator by the displays 20, such as a display.

[0038] At the gestalt of this operation, it is VCR28, for example. It operates as an input unit of a picture signal. The luminance signal (Y) and color-difference signal (C) of an image which were inputted from the image pick-up optical system 30 are respectively changed into digital data with A/D converter 32. Said digital data is multiplexed in the video-processing section 34. Then, the amount of data of this image information is compressed in a compression expansion circuit 36. Generally, although YC independence is equipped with this compression processing circuit, here shows the example of the compression processing by YC time sharing for simplification of explanation.

[0039] Next, shuffling processing is performed in order to make said image data strong to a transmission-line error. The purpose of this processing is changing the burst error which is a continuous digital error into the random error which is the discrete error which retouching and interpolation tend to perform. In addition, in thinking as important the purpose which equalizes the bias of generating of the amount of information by the roughness and fineness in the screen of an image, when it brings this down stream processing before said compression processing, the convenience at the time of using variable-length signs, such as a run length, is good.

[0040] In response, the data discernment (ID) information for restoration of data shuffling is added. ID added in this ID addition actuation is used as auxiliary information with the mode information on said system recorded on coincidence etc. in the case of the reverse compression processing at the time of playback (amount-of-information elongation processing).

[0041] In order to reduce the error at the time of playback of these data, error correction (ECC) information is added. Even addition of such a redundancy signal is processed for every independent record area which corresponds for every information, such as an image and voice. As mentioned above, ID information and ECC The picture signal with which information was added is temporarily memorized by it at the first memory 38 mentioned later while it is recorded on record media, such as a magnetic tape, by the Records Department 58.

[0042] On the other hand, the image data multiplexed in the video-processing section 34 is D/A. Digital to analog conversion is carried out by the transducer 56, and it is observed by the operator with the electronic viewfinder 54. Moreover, an operator transmits various actuation information to a system controller 50 through the second control unit 52, and a system controller 50 controls the whole VCR by this actuation information.

[0043] Moreover, the image data multiplexed in the video-processing section 34 is outputted to the second memory 40, and is memorized temporarily. Motion control of the memory 40 of the first memory 38 and 2 mentioned above is carried out by the system controller 50 through the first memory control circuit 46 and the second memory control circuit 48, respectively.

[0044] The first data selector 42 chooses the data from the memory 40 of the first memory 38 and 2 mentioned above, and or it delivers to the second 1394 interface 44, the data from the second 1394 interface 44 are chosen, and it is delivered to one of the memory 40 of the first memory 38 and 2. By said actuation, it is VCR28. From the second 1394 interface 44 which can be set, the compressed image data and incompressible image data are chosen by the operator, and can output now.

[0045] The second 1394 interface 44 leads a 1394 serial bus, and is VCR28. The command data for

controlling are received. The received command data are inputted into a system controller 50 through the first data selector 42. The system controller 50 creates the response data to the aforementioned command data, and sends out these data to a 1394 serial bus through the first data selector 42 and the second 1394 interface 44.

[0046] With the gestalt of this operation, a printer 60 operates as printout equipment of an image, for example. The third 1394 interface 62 receives the picture signal transmitted on a 1394 serial bus, and the command data for controlling this printer 60 through a 1394 serial bus. Moreover, the third 1394 interface 62 transmits the response data to this command.

[0047] The received image data is inputted into the second decoder 70 through the second data selector 64. The second decoder 70 decodes this image data, and outputs it to the image-processing section 74. The image-processing section 74 memorizes the decoded image data temporarily in the third memory 72.

[0048] On the other hand, the received command data are inputted into a printer controller 68 through the second data selector 64. A printer controller 68 performs control about various printings, such as a vertical format unit by the driver 76, and position control of the printer head 78, with these command data. Moreover, a printer controller 68 transmits the image data temporarily memorized by the third memory 72 to the printer head 78 as print data, and makes printing actuation perform.

[0049] As mentioned above, the third 1394 interface 14, 44, and 62 constitutes the node of a 1394 serial bus from the first concerning the gestalt of this operation, respectively. the — 1 1394 interfaces 14 — as a control node or a controller — operating — the — 2 1394 interfaces 44 — as the source node of image data — operating — the — 3 1394 interfaces 62 — operate as a destination node.

[0050] Drawing 2 is used for below and actuation of each node concerning the gestalt of this operation is shown. It sets to drawing 2 and is 200. A controller and 202 A source node and 204 Destination node 206 The subunit inside a source node, and 208 object(s), such as image data, and 210 The first room inside a destination node, and 212 The first connection and 214 The n-th of a destination Room and 216 The n-th He is a connection.

[0051] Controller 200 Source node 202 which performs data transfer Destination node 204 It is the node which manages the connection ID for establishing a connection. Controller 200 The source node 202 and destination node 204 You may be the independent node, and it does not matter even if a source node or a destination node, and a controller are the same.

[0052] In the case of the latter, the transaction between the source node which is the same node as a controller or a destination node, and a controller is unnecessary. At the gestalt of this operation, it is a controller 200. The source node 202 and destination node 204 The example in the case of existing in another node is shown.

[0053] In the communication device of the gestalt of this operation, it is possible to establish two or more connections. source node 202 Internal subunit 206 from — object(s) 208, such as image data, For example, the first connection 212 leading — the first room 210 inside a destination node It writes in. Moreover, transfer of the data by the above-mentioned connection is performed for example, using an Asynchronous packet.

[0054] Next, drawing 3 (a) The controller 200 used and mentioned above, the source node 202, and Destination node 204 Actuation of each node is explained. A controller transmits the data packet for connecting to the source node and destination node which the user chose. This packet is an Asynchronous packet and the connection ID for identifying this connection is written to the payload.

[0055] A controller transmits a transmitting command packet to a source node following this packet. If a transmitting command packet is received, a source node and a destination node will perform a broadcasting transaction using the assigned connection ID, and will start data transfer. The source is segment end after data transfer is completed. The shown broadcasting packet is sent out, the controller which received this packet releases Connection ID, and data transfer ends it.

[0056] The source node which received the packet and transmitting command packet of the notice of connection ID from the controller transmits the Asynchronous broadcasting packet of the inquiry to a

destination node. The connection ID specified as the controller is written in this packet.

[0057] A destination node receives this packet and sends out the broadcasting packet of a response. The same connection ID is written also in this packet, and a source node collates this ID and identifies how it is for whether it is a packet addressed to this source node. The buffer size and the offset address of a destination node are written in the response packet, and data transfer after this is performed to it by the light transaction to the address.

[0058] A source node writes in to the offset address received from the destination node using an Asynchronous broadcasting packet. The sequence number of data is written in this packet with said connection ID.

[0059] After transmitting a broadcasting packet, a source node stands by the response from a destination node. If it is transmitted by the Asynchronous broadcasting packet and the response packet to which Connection ID and the sequence number were written receives this packet from a destination node, a source node will increment a sequence number and will transmit the following data similarly. Repeating this procedure, a source node performs data transfer.

[0060] It decides on the greatest time amount which stands by the response from a destination node beforehand, and even if it passes over the time amount, when a response does not return, it resends the same data using the same sequence number. Moreover, when the response packet of a resending demand is transmitted from a destination node, the data of the specified sequence number are resent by broadcasting. A source node is segment end if all data transfers are completed. The shown broadcasting packet is transmitted and data transfer is ended.

[0061] The destination node which received the packet of the notice of connection ID from the controller stands by the Asynchronous broadcasting packet of an inquiry from a source node. The destination node which received the broadcasting packet collates the connection ID currently written to that packet, and the connection ID notified from the controller, and distinguishes whether this packet is a packet from a source node.

[0062] If the inquiry packet from a source node is received, a destination node will transmit the response packet which wrote in Connection ID, and the buffer size and the offset address for data reception by broadcasting. The data from a source node are written in to this address.

[0063] If data are written in from a source node, a destination node will collate the connection ID in a payload. When this ID is in agreement with ID notified from the controller, data are received, and the response packet which wrote in the sequence number in received data with Connection ID is transmitted by broadcasting. When mismatching is detected by the sequence number of received data, the response which shows a resending demand can be sent out and data can be again required of a source node.

[0064] After all data transfer is completed, it is a source node to segment end. The shown broadcasting packet is transmitted, and if this packet is received, a data transfer process will be ended.

[0065] In order to transmit data certainly, also when under data transfer is interrupted according to BASURI set occurrence or generating of a certain error, it is desirable to resume this data transfer promptly. With the gestalt of this operation, this trouble is solved by forming the procedure of a resending demand. Next, it is drawing 3 (b) about the procedure of this resending demand. It uses and explains.

[0066] for example, a sequence number — i it was — when data transfer is sometimes interrupted, each node reconstructs a bus first in the procedure defined by specification. The destination node after reconstruction of a bus is completed is Connection ID and sequence-number i . The written-in resending demand packet (resend request) is transmitted by the broadcasting packet.

[0067] A source node is the data after the sequence number which collated the connection ID of a packet who received and was demanded, i.e., a sequence number, $(i+1)$. The data of the starting data stream are transmitted by the sequential broadcasting packet.

[0068] With the above-mentioned procedure, a source node, a destination node, and a controller node can resume subsequent data transfer easily and certainly, respectively, even if data transfer is

interrupted without taking Node ID into consideration. Moreover, as mentioned above, with the gestalt of this operation, also when data transfer is interrupted, there is effectiveness which can simplify the control procedure of a controller.

[0069] Next, the above-mentioned Asynchronous packet is explained using drawing 4. The Asynchronous packet concerning the gestalt of this operation is for example, 4 byte (32 bits and following KUADDO let are called), It is the data packet made into a unit.

[0070] It sets to an Asynchronous packet and is the first 16 bits. destination It is an ID field and this field shows the node ID of a reception place. the case where it broadcasts like the gestalt of this operation — the value of this field — FFFF (16 the number of **) it is .

[0071] The field of the next 6 bits is the transaction label (tl) field, and is the tag of each transaction proper. The field of the next 2 bits is a retry (rt) code, and specifies whether a packet tries a retry.

[0072] the field of the next 4 bits — transaction code (tcode) it is . tcode specifies a format of a packet, and the type of a transaction which must be performed.

[0073] the gestalt of this operation — setting — for example — this value — 0001 (binary number) it is — the transaction of the write-in request of a data block is used. The field of the next 4 bits is a priority (pri). It is the field and priority is specified. since the Asynchronous packet is used in the gestalt of this operation — the value of this field — 0000 (binary number) it is .

[0074] The next 16 bits source It is an ID field and the node ID of a transmitting side is shown. The next 48 bits destination It is the offset field and is low order 48 bits of the reception place node address of a packet. It is specified by this field.

[0075] The next 16 bits data It is the length field and the die length of a data field mentioned later is shown per cutting tool. the next 16 bits extended tcode the write-in request transaction of the data block which is the field and is used for the gestalt of this operation — setting — this value — 0000 (16 the number of **) it is .

[0076] The next 32 bits header CRC destination which is the field and was mentioned above From an ID field to extended tcode Even the field is called a packet header and it is used for the error detection of this header packet.

[0077] The next field is a variable-length data field, and calls this data field the payload of a packet. In the bit with which KUADDO let is not filled in the gestalt of this operation when this data field is not the multiple of KUADDO let, it is 0. It is put.

[0078] The next 32 bits The field is data. CRC It is the field and is above header. CRC It is used for the error detection of this data field like the field. Drawing 5 is drawing which added the data of immobilization in the field mentioned above in the Asynchronous packet header needed with the gestalt of this operation.

[0079] Moreover, drawing 6 is drawing showing the structure of the data field of the Asynchronous packet used with the gestalt of this operation. In drawing 6 , data with the same function as drawing 4 are not explained.

[0080] The first 6 KUADDO let is a header information, and the connection ID for identifying the connection who mentioned above etc. is written. After 6 KUADDO let eye, it is a variable-length data block. In the bit with which KUADDO let is not filled in the gestalt of this operation when this data block is not the multiple of KUADDO let, it is 0. It is put.

[0081] Drawing 7 is drawing having shown the structure of said header information. The first 2 KUWADO let is worldwide unique ID of a control node, and the source and a destination identify the control node which set up the connection with this data.

[0082] This worldwide unique ID is based on IEEE1394-1995 specification. Here, in order to identify each control node, worldwide unique ID based on IEEE1394-1995 specification was used, but even if bus reset etc. occurs, if it is the information on the proper which can identify each node not changing, it is good anything.

[0083] The next 16 bits Connection ID (connection ID) who mentioned above It is the field and a connection is identified with these data. Also when the connection ID with two or more same controllers

is set up, each node identifies an absolute logical connection by unique ID and said connection ID of said control node.

[0084] Moreover, each controller may allow duplication of the connection ID number which other controllers set up, and ID which other controllers set up may be used for a controller.

[0085] The next 8 bits is a protocol type (protocol type). It is the field and the procedure of data transfer using this header information is shown. By a diagram, it is shown as Reserved. In the transfer procedure of the gestalt of this operation, it is 01 (16 the number of **). A value is used.

[0086] The next 8 bits is the Control flag (control flags) field, and control data is written. the most significant bit of the Control flag field — for example, a resending demand (resend request) flag — it is — the value of this bit — 1 it is — the time — data — it is shown that the resending demand has arisen.

[0087] The next 16 bits Sequence number (sequence number) It is the field. As mentioned above, a continuous value is used to the data packet by which this sequence-number field is transmitted and received through the specific connection ID. A destination node performs a resending demand to a source node, when the continuity of significant data is supervised and an inequality arises by this sequence-number field.

[0088] The next 16 bits Acknowledgement number (reconfirmation number) It is the field. For this field, the value of the above-mentioned resending demand flag is 1. It is the field in which it has semantics only at the time. the value of the above-mentioned resending demand flag — 1 it is — the time — this field — a resending demand — being generated — **** — initiation — a packet — a sequence number is shown.

[0089] The next 16 bits The buffer size which a destination node has is shown. The following 48 bits show the offset address of the 1212 address spaces of a destination node.

[0090] Drawing 9 shows the configuration to which two controllers set the respectively same connection ID on the network. the node which does not change even if bus reset etc. generates the controller node 1 in drawing — having the unique discernment ID is shown. here — worldwide one of IEEE1394-1995 specification — unique — it is referred to as ID=1.

[0091] the node which does not change even if bus reset etc. similarly generates the controller node 2 in drawing like said controller node 1 — having the unique discernment ID is shown. here — worldwide one of IEEE1394-1995 specification — unique — it is referred to as ID=4. Each controller has set up the logical connection between source destinations, and each logical connection ID has become 0 here.

[0092] Thus, also when each controller sets up the same connection ID, the negotiation Connection ID takes care not to overlap is unnecessary between control nodes.

[0093] a controller — a connection setup — hitting — beforehand — between source destinations — respectively — the node of Connection ID and a controller — it notifies of the unique discernment ID. The source and each destination identify the controller which set up the connection with said procedure here.

[0094] Drawing 10 is drawing 3 (a). The rough flow between the explained controller of the whole gestalt of this operation supplementary to a flow, the source, and a destination is shown.

(1) A controller is the greatest Asynchronous which can permit a destination in a destination first. Write max_rec based on IEEE1394-1995 specification of expressing the payload size of a transaction It notifies of the unique connection ID whom the controller set up at the same time it asks size. A destination is max to the command from said controller. rec It returns as a response that size was shown and Connection ID was set up.

[0095] (2) Next, a controller is the broadcasting Asynchronous which Total N and the source of the destination which unique Connection ID and the unique controller which said controller set up to the source connect logically between the source and a destination transmit. Write It notifies of the size of the payload of a transaction. The source returns as a response that each was set up to the command from said controller.

[0096] (3) A controller chooses one object from the object data which the source which wishes to transmit to the source has. The source returns as a response that this object was chosen to the

controller. A still picture or an animation is sufficient as the this selected object. Moreover, text data and binary data are sufficient.

[0097] (4) If, as for a controller, the source knows that an object can be transmitted to the response from said source, a controller will transmit the command which directs transmitting initiation for the object chosen to the source to a destination.

[0098] (5) The source will carry out transmitting initiation of the selected object, if said transmitting initiation command from a controller is received.

[0099] (6) After transmission of the object from the source is completed, a controller opens the object chosen to the source.

[0100] (7) At this time, a controller will repeat a procedure (6) from the aforementioned procedure (3), if you want to transmit the object of further others.

[0101] (8) If it finishes transmitting all objects, a controller may release the unique connection ID who set up previously.

[0102] Drawing 11 is the connection ID with one controller same on a network 1 The configuration set up between the source of ** and the destination of N individual is shown. Here, it is FFFF (16 the number of **) about the unique connection ID. Other numbers are sufficient although carried out. The procedure (1) of the whole flow shown in drawing 10 is performed to each destination, and a controller repeats it N convenience.

[0103] In the configuration of a network as shown in said drawing 11 , drawing 12 has receiving buffer size with each same destination, and shows the case where object data size is equal to this receive buffer. Here, since it is easy, the number of destinations is set to $N=3$. The number of destinations to which the source is connected through the same connection ID from the controller = it is already notified of it being 3 from the controller.

[0104] (b) When the transmitting initiation command from a controller is transmitted to the source, the source is drawing 3 (a). A connection request is transmitted according to the explained procedure.

(b) Three destinations are Ack which added the receiving buffer size which self has, respectively when reception preparation was completed, respectively. A response is returned.

(c) The source is three Ack(s). Ack after checking having come back It transmits until it divides into the payload size which had the object specified and becomes the buffer size of said this destination from the receiving buffer size in a response.

[0105] (d) Set the segment and flag which show the end of a segment to the segment of the last which all data transmits and is broken, and transmit to it.

(e) Each destination will return the segment and receipt response which show that the completion of reception of all the data was carried out, respectively, if the packet of a segment end is received.

(**) Recognize that a controller and the source have recognized that said segment and the receipt response returned from all destinations, and the data transfer ended them.

[0106] Drawing 13 shows the model of a transfer of the object data explained by said drawing 12 . In this drawing, object data is a data size 128K byte still picture, and payload size is 256 bytes. 500 It is the example which shows that it is divided and is transmitted to a destination.

[0107] Drawing 14 shows the flow of the data transfer in the network which has the receiving buffer size from which each three destination differs in drawing 11 . Here, since it is easy, the number of destinations is set to $N=3$. The number of destinations to which the source is connected through the same connection ID from the controller = it is already notified of it being 3 from the controller.

[0108] (**) — if the transmitting initiation command from a controller is transmitted to the source — the source — drawing 3 (a) A connection request is transmitted according to the explained procedure.

(h) Three destinations are Ack which added the receiving buffer size which self has, respectively when reception preparation was completed, respectively. A response is returned.

[0109] (i) The source is three Ack(s). After checking having come back, it waits to transmit until it divides into the payload size which had the object specified and becomes the minimum buffer size from the field which shows the receiving buffer size in each Ack response in said this destination, and to

transmit the receipt response from the destination which has the minimum buffer size.

[0110] (j) If the receipt response from the destination which has the minimum receive buffer is received, the source will stand by that transmit to the buffer size of the destination node which has a next large succeeding receive buffer, and the receipt response from this destination is transmitted.

[0111] (**) If the receipt response from this destination is received, the source will stand by that transmit to the buffer size of the destination node which has a next large succeeding receive buffer, and the receipt response from this destination is transmitted.

[0112] If it finishes transmitting all data, the (**) source will transmit the last segment which attached the segment and the flag, and will carry out the reception standby of the segment and receipt response from each destination.

(**) If said all segments and a receipt response are received, it will recognize that data transmission ended a controller and the source.

[0113] Drawing 15 shows the case of a different receive buffer shown in said drawing 14, and since it is easy, it is taken as the $N=2$ number of destinations here. the object of the source — here — data size — 128 K bytes of still picture — ** — although it has become, data size is adjustable and is not prescribed by the gestalt of this operation. Moreover, an object can also treat various data, such as not only a still picture but an animation, a text, binary data, etc.

[0114] The source is payload size 256Byte. It is said object 500 It divides and transmits to the buffer size of destination #1, and a receipt response is returned, and this destination continues transmission until the source becomes the receive buffer of the destination of #2 succeeding.

[0115] Here, the buffer size of the destination of #2 is 2 of the buffer size of #1. Although it is twice, the buffer size between destinations is not specified mutually at all. # The destination of 1 returns the Senda receipt response of three convenience, and the destination of #2 is 1. The Senda receipt response of an individual will be returned.

[0116] Next, when the transaction is performed between the one source and two or more destinations using drawing 16, a return procedure when bus reset occurs is shown. Here, bus reset is started by OFF [ON/] of change of a connection configuration, and the power source of each node.

[0117] This example shows the case where three destinations have received the data from the source. The source is sequence-number i. When having finished transmitting data and bus reset starts, each node on a bus reconstructs by initializing the procedure defined by specification.

[0118] After reconstruction of a bus is completed, each destination node transmits the resending demand packet (resend request) in which Connection ID and each wrote the sequence number of data receivable correctly [before bus reset occurs] by the broadcasting packet. this example — destination #1 and #2 — sequence-number i up to — data — destination #3 — sequence number (i-1) up to — data are correctly receivable, respectively. Therefore, the source starts resending from the data of sequence-number i.

[0119] drawing 16 (a) a case — the source — each — the number of min [sequence number / which a resending demand packet shows] — choosing (in the case of this example (i-1)) — sequence-number i A transfer is started from data.

[0120] Moreover, drawing 16 (b) Although the source receives each resending demand packet, it can also start resending from the data of a sequence number 0, without distinguishing the minimum sequence number, so that it may be shown. In this case, the function to judge the minimum sequence number is omissible.

[0121] Thus, when two or more destinations exist, even if bus reset arises, data transfer can be resumed, without all destinations making data missing.

[0122] (Other operation gestalten of this invention) Even if it applies this invention to the system which consists of two or more devices (for example, a host computer, an interface device, a reader, a printer, etc.), it may be applied to the equipment which consists of one device.

[0123] Moreover, so that the function of the operation gestalt mentioned above may be realized and various kinds of devices may be operated As opposed to the computer in the equipment connected with

said various devices, or a system The program code of the software for realizing the function of said operation gestalt is supplied. What was carried out by operating said various devices according to the program stored in the computer (CPU or MPU) of the system or equipment is contained under the category of this invention.

[0124] Moreover, the function of the operation gestalt which the program code of said software itself mentioned above in this case will be realized, and the storage which stored the means for supplying that program code itself and its program code to a computer, for example, this program code, constitutes this invention. As a storage which memorizes this program code, a floppy disk, a hard disk, an optical disk, a magneto-optic disk, CD-ROM, a magnetic tape, the memory card of a non-volatile, ROM, etc. can be used, for example.

[0125] Moreover, by performing the program code with which the computer was supplied, also when [, such as OS (operating system) or other application software with which the function of the above-mentioned operation gestalt is not only realized, but the program code is working in a computer,] the function of the above-mentioned operation gestalt is realized jointly, it cannot be overemphasized that this program code is contained in the operation gestalt of this invention.

[0126] Furthermore, after stored in the memory with which the functional expansion unit by which the supplied program code was connected to the functional add-in board and the computer of a computer is equipped, also when the function of the operation gestalt which performed a part or all of processing that CPU with which the functional add-in board and functional expansion unit are equipped based on directions of the program code is actual, and mentioned above by the processing is realized, it cannot be overemphasized that it is contained in this invention.

[0127]

[Effect of the Invention] There is effectiveness which can solve non-[said / according / in / as explained / this invention / to the conventional communication mode] convenience. Moreover, also in the data transfer which does not need real time nature, there is effectiveness it is ineffective to it being possible to transmit data to a high speed simple. Moreover, according to this invention, when seldom using a communication band, the effectiveness which can communicate a large number is in coincidence. Moreover, while it is possible to detect easily the data lost by data transfer interruption according to this invention, it is effective in the ability to perform the return from interruption of this data transfer certainly and easily.

[0128] Moreover, since according to this invention it is not necessary to adjust so that it may be between two or more control and Connection ID may not overlap, a controller is effective in the ability to set up a connection certainly easily.

[0129] Moreover, since each node becomes possible [distinguishing the controller which set up the connection by the node ID of proper, such as worldwide unique ID which is the information on said node proper,] also when two or more control nodes set up two or more logical connections according to an individual between the source and a destination according to this invention, each node is effective in a logical connection being certainly discriminable.

[0130] Moreover, according to this invention, since data can be easily transmitted by the unisegment packet to two or more destinations by one logical connection ID, it is effective in reducing the traffic on a bus.

[0131] Moreover, according to this invention, since it is not necessary to carry out the multi-statement of the connection ID, it is effective in initial setting of the connection ID of a controller becoming easy. Moreover, even if the receive buffers of each destination differ, in order for what is necessary just to be to manage only the receiving buffer size of each destination and to transmit, the source of the source is good at the same data flow, and effective in mounting becoming easy. Moreover, according to other descriptions of this invention, there is effectiveness which can simplify the communication procedure for performing the return from data transfer interruption.

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing actuation of each node concerning this invention.

[Drawing 3] It is drawing explaining the diagram which shows the command between each node concerning this invention, and transfer of data.

[Drawing 4] It is drawing showing the Asynchronous packet concerning this invention.

[Drawing 5] It is drawing showing the Asynchronous packet used with the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 6] It is drawing showing the structure of the data field of the Asynchronous packet used with the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 7] It is drawing showing the structure of the header in the data field used with the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 8] It is drawing showing the conventional example.

[Drawing 9] It is drawing showing the proper identification information which the control node used with the gestalt of operation of this invention has.

[Drawing 10] **[Drawing 3]** used with the gestalt of operation of this invention (a) It is explained drawing explaining the diagram which shows the flow of the whole supplementary to a flow.

[Drawing 11] He is the connection ID with one controller same on a network used with the gestalt of operation of this invention 1 It is drawing showing the configuration set up between the source of **, and the destination of N individual.

[Drawing 12] Each destination used with the gestalt of operation of this invention is drawing explaining the diagram which has the same receiving buffer size and shows data flow when object data size is equal to this receive buffer.

[Drawing 13] It is drawing showing the model of a transfer of the object data used with the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 14] It is drawing explaining the diagram which shows the flow of the data transfer in the network which has the receiving buffer size from which each three destination used with the gestalt of operation of this invention differs.

[Drawing 15] It is drawing having shown the case where it had the receive buffer of the size from which the destination used with the gestalt of operation of this invention differs.

[Drawing 16] When two or more destinations used with the gestalt of operation of this invention exist, it is drawing explaining the diagram which shows data flow when bus reset occurs.

[Description of Notations]

10 computer

12 Processing Unit (MPU)

14 First 1394 Interface

16 First Control Unit, Such as Keyboard

18 First Decoder

20 CRT Displays, Such as Display

22 Hard Disk
24 First Memory
26 PCI Computer Internal Buses, Such as Bus
28 VCR
30 Image Pick-up Optical System
32 A/D Converter
34 Video-Processing Section
36 Compression Expansion Circuit
38 First Memory
40 Second Memory
42 First Data Selector
44 Second 1394 Interface
46 First Memory Control Circuit
48 Second Memory Control Circuit
50 System Controller
52 Second Control Unit
54 Electronic Viewfinder
56 D/A Converter
58 Records Department
60 Printer
62 Third 1394 Interface
64 Second Data Selector
66 Third Control Unit
68 Printer Controller
70 Second Decoder
72 Third Memory
74 Image-Processing Section
76 Driver
78 Printer Head
200 Control Node
202 Source Node
204 Destination Node
206 Subunit inside Source Node
208 Object(s), Such as Image Data
210 First Room inside Destination Node
212 First Connection
214 The N-th inside Destination Node Room
216 The N-th Connection

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.